



**Matheus Silveira Catauli dos Santos**

**Escolha de Carreira:  
Uma Abordagem por Opções Reais**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão

Rio de Janeiro  
Março 2013



**Matheus Silveira Catauli dos Santos**

## **Escolha de Carreira: Uma abordagem por opções reais**

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

**Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão**

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

**Prof. Marcelo Cabus Klotzle**

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. Carlos de Lamare Bastian Pinto**

Grupo IBMEC

**Prof<sup>a</sup>. Mônica Herz**

Vice-Decana de Pós-Graduação do CCS – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 25 de março de 2013

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

## **Matheus Silveira Catauli dos Santos**

Graduou-se em Administração de Empresas pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, da Fundação Getúlio Vargas – EBAPE/FGV, no Rio de Janeiro, em 2007. Atualmente, trabalha na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, na área administrativa-financeira.

### Ficha Catalográfica

Santos, Matheus Silveira Catauli dos

Escolha de carreira: uma abordagem por opções reais / Matheus Silveira Catauli dos Santos; orientador: Luiz Eduardo Teixeira Brandão. – 2013.  
65 f.: il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2012.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Escolha de carreira. 3. Concurso Público. 4. Opções reais. 5. Árvore binomial. 6. Movimento geométrico browniano. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Dedico este trabalho à memória de minha avó  
Ercília Catauli dos Santos.

## Agradecimentos

A meu pai, minha mãe e minha irmã, pelo amor, por sempre acreditarem em mim, incentivarem meus estudos e fazerem tudo valer a pena.

A minha tia Quinha, pelas longas conversas e inestimável apoio que sempre me forneceu.

A minha tia Ângela, meu tio Marco Antônio e minha prima Juliana, pelo incentivo e carinho.

A meu orientador, Professor Luiz Eduardo Brandão, por despertar o interesse pela teoria das Opções Reais, e também pelo estímulo, pela dedicação e pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos professores Marcelo Klotze e Carlos Bastian, que participaram da banca examinadora.

A meus colegas de PUC, pela amizade e colaboração ao longo do curso, e, em especial, ao Vinicius e Cleber, que tantas vezes me ajudaram.

Aos colegas da ANP, Mario, Fábio e Hudson, pelo exemplo de profissionalismo.

Aos colegas de graduação Hugo Garrote, Robson, Diego, Weslei e Rafael, pela amizade e colaboração para realização deste trabalho.

Aos conterrâneos vivendo no Rio de Janeiro, em especial, a Luiz Eduardo, Carlos, Gustavo, Hugo, Marcella, Marcio Augusto, Luis Adriano e Leonardo Roder, pela amizade e companhia nesta cidade.

À PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

A Deus, pela saúde, proteção e força nos momentos difíceis.

## Resumo

Santos, Matheus Silveira Catauli Dos; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira. **Escolha de Carreira: Uma abordagem por Opções Reais**. Rio de Janeiro, 2013. 65p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A escolha de uma carreira é uma das decisões mais importantes na vida de uma pessoa, e é feita em um ambiente repleto de incertezas em relação ao futuro. Este trabalho analisa o aspecto financeiro da escolha entre uma carreira numa empresa privada e uma carreira em um órgão público, com ingresso por meio de um concurso. A análise pelo tradicional fluxo de caixa descontado apresenta uma série de limitações por não captar aspectos como a incerteza e a flexibilidade da tomada de decisão. Assim é aplicada uma abordagem segundo a teoria das Opções Reais, que se mostra mais adequada a este caso, pois permite que a flexibilidade de escolha seja modelada e considerada na escolha de carreira de um indivíduo. Neste estudo, os ganhos em uma empresa privada são modelados por meio de um processo estocástico enquanto a carreira pública tem um valor determinístico. Existe flexibilidade de data em relação ao ingresso na carreira pública, porém esta decisão é irreversível. Os resultados sugerem que a opção de ingressar na carreira pública pode ter valor significativo em relação à carreira privada.

## Palavras-chave

Escolha de Carreira; Concurso Público; Opções Reais; Árvore Binomial; Movimento Geométrico Browniano.

## Abstract

Santos, Matheus Silveira Catauli; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira (Advisor). **Career Choice: A real options approach**. Rio de Janeiro, 2013. 65p. MSc. Dissertation – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Choosing a career is one of the most important decisions in a person's life, and is done in an environment full of uncertainties about the future. This study analyzes the financial aspect of a career choice between a private company and a career in the government, with admission through a contest. The analysis through the traditional discounted cash flow would bring a lot of limitations, not capturing aspects such as uncertainty and flexibility of decision making. So real options theory approach is applied, which appears more appropriate in this case because it allows the flexibility of choice to be modeled and considered in the choice of an individual's career. In this study earnings in a private company are modeled through a stochastic process while public career has a deterministic value. There is flexibility regarding the date of entry into public career, but this decision is irreversible. The results suggest that the option of joining the public career may have significant value in relation to private career.

## Keywords

Career Choice; Public Job Selection Exam; Real Options; Binomial Tree; Geometric Brownian Motion.

## Sumário

1. Introdução	12
1.1. Objetivo	13
1.2. Relevância do Estudo	14
1.3. Delimitações do Estudo	14
1.4. Estrutura da Dissertação	15
2. Referencial Teórico	16
2.1. Revisão de Literatura	16
2.2. Análise Financeira Tradicional Pelo Fluxo de Caixa Descontado	17
2.3. A Teoria de Opções Reais	18
2.3.1. As Opções Financeiras	20
2.3.2. Processos Estocásticos	22
2.3.3. Modelo Binomial	25
2.4. Opções Reais Aplicadas a Decisões Pessoais	28
2.5. Literatura em Escolha de Carreira	29
3. Mercado de Trabalho nos Setores Públicos e Privados no País	31
3.1. Características da Carreira na Administração Pública	31
3.1.1. Cargos Públicos Analisados	33
3.1.2. Remuneração na Carreira Pública	35
3.2. Mercado de Trabalho em Empresas Privadas	37
3.2.1. Remuneração no Setor Privado	38
4. Modelos e Parâmetros	40
4.1. Fluxos de Caixa	42
4.2. Variáveis	43
4.3. Valor Presente Setor Público	45
4.4. Valor Presente Setor Privado	46
4.5. Cálculo do Valor da Opção	48
5. Resultados e Análise de Sensibilidade	50
5.1. Sensibilidade em Relação à Volatilidade	51
5.2. Sensibilidade em Relação ao Salário Inicial no Setor Privado	52
5.3. Sensibilidade em Relação à Taxa de Crescimento dos Salários	54
6. Conclusões	56
6.1. Limitações e Sugestões para Trabalhos Futuros	57
7. Referências Bibliográficas	58
Apêndice	60



## Lista de tabelas

Tabela 1 – Efeito no preço da opção no aumento de uma variável com as outras fixas	21
Tabela 2 – Relação candidato/vaga nos concursos	33
Tabela 3 – Remuneração agência reguladora	36
Tabela 4 – Remuneração subsídio	37
Tabela 5 – Remuneração do setor privado em empresas grandes (Finance & Accounting)	39
Tabela 6 – Remuneração do setor privado (Sales & Marketing)	39
Tabela 7 – Evolução do MGB	44
Tabela 8 – Valor da opção no caso base	50
Tabela 9 – Análise de sensibilidade em relação à volatilidade	51
Tabela 10 – Análise de Sensibilidade em relação ao salário inicial no setor privado	53
Tabela 11 – Análise de sensibilidade em relação à taxa de crescimento dos salários	54

## Lista de figuras

Figura 1 – Valor da ação e opção em uma árvore de 1 passo	26
Figura 2 – Valor da ação e opção em uma árvore de dois passos	26
Figura 3 – Salário público e privado esperado	41
Figura 4 – Salário pública e privado, com curvas estocásticas	42
Figura 5 – Modelo binomial	47
Figura 6 – Valor da opção para as 2 carreiras e diferentes volatilidades	52
Figura 7 – Valor da opção para as 2 carreiras e diferentes salários	53
Figura 8 – Valor da opção para as 2 carreiras e drifts	55

*A vida é a arte do encontro,  
embora haja tantos desencontros pela vida.*  
Vinícius de Moraes

# 1

## Introdução

No Brasil, ocorrem cerca de 30 milhões de inscrições em concursos públicos por ano e tem-se observado uma procura crescente dos recém-formados por empregos neste setor, os quais são atraídos, principalmente, pelos salários iniciais superiores aos do setor privado e pela progressão assegurada na carreira.

Gabris e Simon (1995) analisam a motivação de trabalho no setor público e concluem que fatores como: existência de desafios, segurança, autonomia e boa supervisão, além do aspecto da remuneração, os quais são os itens que tornariam este setor mais interessante.

Apesar da remuneração de um profissional do setor privado ser inicialmente inferior ao setor público, esse pode, após adquirir experiência e maior qualificação, progredir para cargos gerenciais nos quais atinge remuneração superiores aos da carreira pública.

A escolha entre as carreiras pública e privada pode ser modelada de maneira semelhante a uma opção do mercado financeiro. Essa opção detém três características importantes: os retornos futuros são incertos, a ação é irreversível e existe flexibilidade de quando a ação pode ser tomada.

Na decisão de carreiras, é possível identificar as mesmas características: os ganhos no setor privado são incertos, a opção pelo setor público é, em grande parte, irreversível e existe flexibilidade de data do ingresso no setor.

A irreversibilidade ao ingressar no serviço público surge do fato de que, nesta carreira, foi feito um investimento considerável em tempo de estudo e preparação para o ingresso. Além disso, durante o exercício das funções, se desenvolvem conhecimentos e habilidades distintos dos necessários em uma empresa privada, o que faz com que uma possível reversão enfrente barreiras por parte das empresas e da própria pessoa ao tomar a decisão.

Os resultados sugerem que a opção de ingressar na carreira pública pode ter valor significativo em relação à carreira privada.

## 1.1. Objetivo

O presente estudo analisa a escolha profissional feita pelos universitários recém-formados no momento de escolher entre as áreas públicas e privadas. Para tanto, será utilizada a teoria de Opções Reais de forma ainda não abordada pela literatura acadêmica, considerando a flexibilidade da data de ingresso na carreira pública.

Nela, serão analisados os valores de remuneração nos dois setores valendo-se de um modelo em que um recém-formado pode optar por se engajar em uma empresa privada no cargo de analista júnior ou equivalente, e, com o passar dos anos, poderia alcançar cargos gerenciais, como coordenador, gerente, diretor e até presidente, ou optar por se preparar para ingressar em um órgão público por meio de uma prova de concurso que ocorre periodicamente.

O aspecto financeiro desta decisão não é diretamente observável pela análise de fluxo de caixa convencional, pois a remuneração futura em uma empresa privada contém uma grande parcela de incerteza, devido a fatores pessoais, como a busca de qualificação e aperfeiçoamento profissional, e fatores econômicos, como o crescimento da economia e do setor de atuação da empresa, e outras variáveis micro e macroeconômicas.

Na carreira em um órgão público, o ingresso depende da aprovação em um concurso público e convocação para exercer o cargo. Ao optar por essa carreira, o candidato enfrenta a incerteza somente em relação ao ingresso, pois, após aprovado, segue um plano de carreira dependente do tempo de exercício no cargo, e com uma remuneração que se estabiliza após alguns anos.

O objetivo do presente trabalho é identificar o valor da flexibilidade da troca futura da carreira privada pela pública, valor este que é ignorado em um ingresso precoce nesta carreira devido ao seu alto grau de irreversibilidade, além da regra de decisão ótima que leve alguém a fazer a opção pela carreira pública. Assim, tenta-se identificar os fatores que direcionam a escolha da carreira para que o indivíduo, o órgão público e as empresas privadas conheçam os motivadores dessa decisão.

## **1.2. Relevância do estudo**

Segundo reportagem do Correio Brasiliense de 06/05/2012, a indústria de concursos públicos movimenta cerca de cinquenta bilhões de reais por ano, com o número de inscrições alcançando a marca de 30 milhões anualmente no Brasil.

A utilização de opções reais para escolhas pessoais foi considerada por Dixit e Pyndick (1995), que mencionam o uso para avaliar um casamento e também a escolha de carreira.

Neste artigo, os autores recomendam a visão das opções reais para a decisão profissional, pois essa é de grande importância e largamente irreversível. Eles sugerem que a decisão seja tomada em etapas, evitando uma especialização logo no início da carreira que elimine a flexibilidade de decisão. Uma escolha muito especializada deveria ter um retorno superior a seu custo de maneira a justificar acabar com a opção de ter flexibilidade.

A presente pesquisa torna-se relevante em razão de um grande número de profissionais tomarem sua escolha profissional sem considerar e quantificar os possíveis ganhos em manter a flexibilidade de escolha no futuro, o que poderia levar a uma escolha ótima a qual, muitas vezes, difere da avaliação tradicional.

## **1.3. Delimitações do estudo**

Procurou-se analisar uma decisão entre dois tipos de carreira considerando-se apenas o aspecto financeiro. Vários outros fatores podem levar um indivíduo a escolher uma carreira pública ou privada, que podem estar ligados a fatores diversos, muitas vezes, não quantificáveis.

As remunerações dos setores foram comparadas sem considerar possíveis diferenças de impostos e benefícios entre as carreiras, pois a incidência de imposto de renda, de forma geral, é a mesma e os benefícios, como despesas de alimentação, auxílio-creche e outros, não seriam diretamente observáveis.

A aposentadoria do servidor público e do trabalhador privado seguem regimes diferentes, sendo que, para o servidor público, ocorreram diversas alterações nos últimos anos, que fazem com que várias possibilidades de aposentadoria sejam possíveis para os servidores ativos. A regra de aposentadoria do servidor público, no momento, encontra-se sendo revista e, após regulamentação por lei, será possível analisar os seus efeitos. Porém, os valores em final da carreira têm efeito menor na avaliação feita pelo modelo devido ao desconto do valor do dinheiro no tempo, o que não afetará significativamente os resultados do modelo.

Sobre a estabilidade alcançada pelo servidor público após três anos de serviço, é um benefício que não pode ser mensurado financeiramente. Para os trabalhadores do setor privado, sempre haverá o risco de demissão, e por isso foi instituído pelo governo o benefício do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS.

O modelo em questão também não analisa a possibilidade de carreira em empresas públicas, como Petrobras, BNDES e Eletrobrás, estas empresas não fazem parte do escopo desse trabalho, pois um indivíduo poderia ter uma progressão mais parecida com a carreira em empresa privada, ou seja, com incertezas, ao contrário da carreira em órgãos públicos, que pretendemos analisar.

#### **1.4**

#### **Estrutura da dissertação**

Além dessa introdução, o presente trabalho está dividido em cinco seções. O capítulo dois apresenta o referencial teórico, com uma revisão de literatura da teoria de Opções Reais e das aplicações para tomada de decisões pessoais. O capítulo três expõe as opções de carreira pública e privadas a serem analisadas, suas diferenças em termos jurídicos e contratuais. No capítulo quatro, será apresentado o modelo e seus parâmetros e, no quinto, os resultados em conjunto com a análise de sensibilidade dos parâmetros utilizados. Por último, são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## **2**

### **Referencial teórico**

Este referencial teórico será dividido em cinco seções: primeiro será apresentada a revisão da literatura, seguida pela análise tradicional com fluxo de caixa descontado e, então, a terceira, sobre a teoria de Opções Reais, envolvendo as opções financeiras, processos estocásticos e o método binomial, que será utilizado para seu apreçamento. A quarta seção tem um breve resumo da literatura de Opções Reais aplicadas a decisões pessoais, seguida pela quinta, que é sobre a literatura em escolha de carreiras.

#### **2.1.**

##### **Revisão de literatura**

Investir é incorrer em custos com expectativa de recompensas futuras, e, como exemplo, temos empresas que constroem fábricas ou compram equipamentos, pessoas que guardam dinheiro e aplicam no mercado financeiro, e comerciantes que compram mercadoria para estoque.

A avaliação em finanças tradicionalmente utiliza o fluxo de caixa descontado para a valoração de ativos. Esta técnica tem uma série de restrições por não considerar a flexibilidade gerencial que, muitas vezes, envolve uma decisão de investimento de longo prazo.

Opção é um direito, e não uma obrigação de adquirir um ativo com um determinado custo anteriormente definido. A teoria de Opções Reais, registrada primeiramente por Myers (1977), utiliza a teoria das opções financeiras de Black-Scholes (1973) em ativos e projetos corporativos reais. Neste artigo, o autor afirma que, na presença de risco e flexibilidade gerencial, o valor do projeto possui, além de seu valor calculado pelo fluxo de caixa descontado, um valor extra pelas opções que surgem com a implementação do projeto.

Segundo esta teoria, ao realizar um projeto, pode surgir flexibilidade decisória relativa à opção de esperar novas informações de mercado, de expandir ou retrair o projeto, de abandonar o projeto, entre outras.



Em sua tese de doutorado, Tourinho (1979) utiliza pioneiramente um modelo de Opções Reais para avaliar um investimento em uma reserva de recursos naturais não renováveis.

Um artigo clássico na área é de Brennan e Schwartz (1985), que critica a deficiência da abordagem de fluxo de caixa descontado frente à incerteza em relação aos preços futuros de recursos naturais, e seu comportamento estocástico que influencia fortemente a avaliação de projetos a elas relacionados.

Os autores Paddock, Siegel e Smith (1988) utilizam opções reais para avaliar reservas de petróleo, chegando a resultados bem diferentes do método de Valor Presente Líquido, concluindo que as incertezas a respeito do valor futuro do petróleo aumentam o valor da opção, e, portanto, do projeto.

Trigeorgis (1993) analisa as opções reais por meio de diferentes categorias: opção de adiar, abandonar, trocar, crescer, interagir e esperar.

Em 1994, surgiu o primeiro livro totalmente dedicado a opções reais, de Dixit e Pindyck, “Investment Under Uncertainty”, que analisa os investimentos de empresas em condições de incerteza, principalmente em tempo contínuo. Este livro foi seguido pelo “Real Options”, de Trigeorgis (1996), também dedicado à teoria de Opções Reais.

## 2.2.

### **Análise financeira tradicional pelo Fluxo de Caixa Descontado**

Segundo Titman e Martin (2009), o Fluxo de Caixa Descontado (FCD) tem raízes na Grécia antiga, em que já se usavam os conceitos de juros simples e compostos. A aplicação moderna veio do trabalho de Irving Fisher e Joel Dean, que popularizaram a aplicação do FCD para problemas de orçamento de capital. A ideia básica é de que o valor de investimento é determinado pela magnitude e pelo tempo em que espera-se que ele fosse gerado.

Segundo os autores, a técnica utiliza os passos seguintes:

- Estimar os fluxos de caixa futuros, tanto os positivos (receitas) quanto os negativos (despesas), e as datas em que ocorrerão;
- Estimar uma taxa de juros apropriada para desconto, o custo médio ponderado de capital;
- Descontar os fluxos de caixa com a taxa para identificar o valor presente do projeto.

Assim, se obtém os valores presentes dos custos necessários para implementar o projeto, e das receitas esperadas a serem obtidas. Segundo a regra do FCD, se a diferença entre os dois, ou seja, o Valor Presente Líquido (VPL) for maior que zero, deve-se ir em frente e aceitar o projeto. A fórmula abaixo ilustra a metodologia:

$$VPL = \frac{\sum FC_t}{(1+k)^t} - \frac{\sum I_t}{(1+k)^t} \quad (1)$$

Algumas questões práticas e importantes surgem durante a estimação do VPL, como a taxa de desconto correta a ser utilizada, o tratamento da inflação e a forma de projeção dos fluxos de caixa. Apesar disso o princípio é bastante simples, pois basta se calcular o VPL e verificar se ele é positivo para aceitar o projeto.

## 2.3.

### A teoria de opções reais

A crítica feita por Dixit e Pyndick (1994) ao uso do FCD é que existem algumas suposições implícitas que podem não ser corretas para a análise de alguns investimentos. As mais importantes são de que o investimento é reversível (pode ser desfeito e recuperar os gastos se as coisas forem mal) ou de que, se for irreversível, a decisão deve ser tomada agora ou nunca.

Segundo os autores, as decisões de investimentos normalmente possuem três importantes características, em diferentes graus: o investimento é parcialmente ou completamente irreversível, ou seja, uma parte do custo do inicial não poderá ser recuperado; os fluxos de caixa futuros são incertos, e só podemos avaliar as probabilidades de cenários futuros; e existe flexibilidade em relação à data do investimento, com possibilidade de adiar a decisão para obter mais informações, mesmo que estas não eliminem toda a incerteza.

A possibilidade de adiar um investimento irreversível pode afetar significativamente a decisão de investir, porque existe uma opção, ou seja, o direito, mas não a obrigação de realizar este investimento, e, quando ele é realizado, está se destruindo a flexibilidade da opção de investir posteriormente.

Assim, um projeto que tenha opção de flexibilidade terá seu valor como o VPL mais o valor da opção. Na prática, muitos gestores só aceitam um projeto quando as taxas de retorno são bem superiores ao custo de capital da empresa. Isto se deve ao fato de que a irreversibilidade e o valor da opção são levados em conta.

A irreversibilidade de uma decisão de investimento vem da parcela ou totalidade de custos que são do tipo custo afundado, ou seja, que não podem ser recuperados. No problema estudado, o período de preparação e energia dedicadas à aprovação em um concurso público são um custo deste tipo. Normalmente, os investimentos de capital das empresas são dos tipos abaixo:

- Específicos da empresa: propaganda e marketing são irrecuperáveis;
- Específicos da indústria: uma fábrica pode até ser vendida para um concorrente caso a produção não seja mais viável para uma empresa, mas, em um mercado competitivo, essa fábrica teria um valor bem próximo de zero;
- Não específicos: equipamentos de uso geral, como veículos e mobiliários, são, em grande parte, irreversíveis, pois não podem ser vendidos senão com um grande desconto em relação ao valor pago.

Brandao, Dyer & Hahn (2005) classificam como umas das mais importantes limitações da metodologia do FCD a falha em levar em conta a flexibilidade gerencial presente em muitos projetos. Essas opções são chamadas de opções reais porque derivam de ativos reais, e não de ativos financeiros.

Segundo estes autores, a flexibilidade inclui ações realizadas durante a execução do projeto que podem maximizar resultados ou eliminar perdas, como expansão das operações em condições de mercados favoráveis, abandonar um projeto com fraco desempenho, adiar um investimento no tempo, trocar *inputs* ou *outputs* do projeto, reduzir a escala e voltar a operar após uma pausa temporária.

Para precificar o valor adicionado por essa flexibilidade, se usa o método de apreçamento de opções, que, primeiramente, foi desenvolvido para apreçar opções financeiras e, depois, desenvolvido para aplicação em ativos reais.

### 2.3.1. As opções financeiras

As opções no mercado financeiro são contratos que conferem ao comprador o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender um ativo na data do vencimento, ou até a data de vencimento. Existem, basicamente, dois tipos de opções, a *call*, ou opção de compra, que confere direito ao titular à opção de comprar um ativo em data e valores determinados, enquanto o vendedor tem a obrigação de entregar os ativos, assim que o comprador exigir. Uma *put* ou opção de venda confere ao titular o direito de vender um ativo em data e valores determinados.

As opções podem ser Americanas ou Europeias, sendo que a diferença é que as primeiras podem ser exercidas a qualquer momento enquanto as segundas só podem ser exercidas na data de expiração.

Segundo Hull (2009), existem seis fatores que afetam o preço de uma opção:

- O valor do ativo ( $S_0$ );
- O preço de exercício ( $K$ );
- O tempo até expirar ( $T$ );
- A volatilidade do ativo ( $\sigma$ );
- A taxa de juros livre de risco ( $r$ );
- Os dividendos esperados durante a vida da opção.

O ganho de uma opção de compra caso ela seja exercida é o valor da ação menos o preço de exercício. Assim, quanto maior o valor da ação e menor o preço de exercício, maior será o valor da opção, seja ela americana seja europeia. Para uma opção de venda, o ganho no exercício será o preço de exercício menos o preço da ação, o que faz com que a relação seja inversa e o preço da opção seja menor para um preço de ação mais alto, e maior para um preço de exercício mais alto.

Os dividendos reduzem o valor da ação após seu pagamento, portanto, um aumento em seu valor irá diminuir o valor da opção de compra e aumentar o valor da opção de venda.

Tempo até o exercício tem relação positiva com a opção americana, pois poderão ocorrer mais oportunidades ao longo do tempo para que ela seja exercida. Na opção européia, o efeito de um aumento no tempo de exercício é indeterminado, como pode ser visto com este exemplo: uma opção de compra européia tem vencimento em um mês e outra tem vencimento em dois meses. Um grande dividendo é esperado em seis semanas, e, assim, espera-se uma queda no valor da ação após seu pagamento, assim, a opção com vencimento mais próximo pode ter valor superior ao da opção com vencimento mais longo.

A volatilidade é uma medida de incerteza em relação ao comportamento futuro dos preços da ação, e, quanto maior, mais chances de a ação subir muito ou cair muito no futuro. Para o detentor da ação, essas chances tendem a anular seus efeitos, mas, para o titular da opção, o efeito é diferente. O detentor da opção de compra tem um grande ganho caso a ação suba muito, e, caso ela caia, sua perda é limitada pelo valor pago pela opção. Para opção de venda, caso a ação caia muito, o ganho do titular também será muito maior, enquanto que, se a ação subir muito, sua perda será limitada pelo valor pago pela opção. Assim, os valores das opções sobem com o aumento da volatilidade.

Um aumento da taxa de juros provoca um aumento da taxa de retorno esperada pelos investidores. Outro efeito é a queda do valor presente recebido pelo titular da opção. Segundo Hull (2009), a combinação destes dois efeitos é o aumento do valor da opção de compra e queda do valor da opção de venda, mantendo as outras variáveis constantes.

Os efeitos que estes fatores provocam no preço de uma opção estão resumidos na Tabela 1:

VARIÁVEL	Compra Europeia	Venda Europeia	Compra Americana	Venda Americana
Preço atual da ação	+	-	+	-
Preço de exercício	-	+	-	+
Tempo até a expiração	?	?	+	+
Volatilidade	+	+	+	+
Taxa de juros livre de risco	+	-	+	-
Quantidade de Dividendos futuros	-	+	-	+

Tabela 1 – Efeito no preço da opção no aumento de uma variável com as outras fixas  
Fonte: HULL, 2009, p. 202

O sinal positivo indica que o preço da opção aumenta com o aumento da variável, ou seja, são positivamente correlacionados, enquanto o sinal negativo indica que o preço da opção diminui com um aumento da variável, sendo negativamente correlacionados. O ponto de interrogação mostra que a relação é indeterminada.

### 2.3.2. Processos estocásticos

Um processo estocástico é aquele seguido por uma variável que evolui no tempo de maneira, pelo menos, parcialmente aleatória. Ele pode ser classificado como de tempo discreto, em que a variável pode mudar de valor apenas em determinados momentos, ou de tempo contínuo, em que a variável pode alterar seu valor a qualquer tempo. O processo também pode ser classificado em relação aos valores que a variável pode assumir, podendo ser discreto ou contínuo.

Assim, os processos estocásticos podem ser classificados conforme abaixo:

- Estacionários: A média e variância da variável são constantes no tempo;
- Não-estacionários: O valor esperado da variável aleatória pode crescer sem limitações, e sua variância aumenta com o tempo;
- Tempo discreto: A variável  $t$  assume somente valores discretos, podendo mudar somente em determinados momentos;
- Tempo contínuo: A variável  $t$  assume valores continuamente;
- Estado discreto: A variável objeto assume somente valores discretos;
- Estado contínuo: A variável objeto pode assumir qualquer valor contínuo.

Um processo de estado e tempo discreto é o caminho aleatório ou *random walk*, em que  $x_t$  é uma variável aleatória e no tempo inicial temos que  $x_0$  é conhecida. A variável evolui com saltos de tamanho unitário para cima ou para baixo, com iguais probabilidades, e de forma independente entre si, sendo um processo não estacionário, pois a variância aumenta com o tempo.

Um processo de Markov é um tipo específico de processo estocástico, em que somente o valor atual é relevante para se modelar os futuros caminhos possíveis do ativo. Os valores passados e a forma como foi atingido o valor atual são irrelevantes para este tipo de processo, tal qual acontece com o caminho aleatório. Ele é consistente com a forma fraca de eficiência de mercado, em que o valor atual de uma ação incorpora todas as informações passadas, e que os caminhos seguidos até o momento atual não importam, o que faria com que analistas de gráficos não conseguissem obter retornos acima da média puramente analisando gráficos, e existe pouca evidência de que eles, de fato, consigam estes retornos.

Um processo de Wiener é um tipo de processo de Markov com taxa de variação média de zero e variância de um por ano, sendo muito utilizado na Física para descrever o movimento de partículas sujeitas a vários pequenos choques moleculares. Ele também é chamado de Movimento Browniano, em homenagem a Robert Brown, que o aplicou pioneiramente na botânica em 1827.

Formalmente, um processo de Wiener tem duas propriedades:

- A primeira, o incremento  $\Delta z$  em um pequeno período  $\Delta t$  é:

$$\Delta z = \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (2)$$

Com  $\varepsilon$  tendo uma distribuição Normal  $\mathcal{N}(0,1)$ .

- A segunda, de que os valores de  $\Delta z$  para quaisquer dois diferentes intervalos de tempo  $\Delta t$ , são independentes.

Dessas propriedades implicam que a média de  $\Delta z$  é zero e a variância é igual a  $\Delta t$ , crescendo com o tempo, o que faz deste processo não estacionário.

Segundo Hull (2009), o incremento médio no processo estocástico é conhecido como *drift* e a variação por unidade de tempo é conhecida como taxa de variância. Um processo de Wiener Generalizado, ou Movimento Browniano com *drift*, pode ser definido em termos de  $dz$  como:

$$dx = a dt + b dz \quad (3)$$

Os parâmetros  $a$  e  $b$  são constantes, e representam o *drift* e a variância, respectivamente.

Segundo esta equação, o termo  $adt$  implica que o incremento de  $x$  tem o valor esperado de  $a$  por unidade de tempo, enquanto o termo  $bdz$  adiciona a variabilidade ao caminho de  $x$ , na medida de  $b$  vezes o processo de Wiener ( $dz$ ).

No movimento Browniano descrito anteriormente, os parâmetros de *drift* e variância seriam constantes, mas eles podem variar, por exemplo, em função do tempo.

Um Processo de Ito é um processo generalizado de Wiener em que os parâmetros  $a$  e  $b$  não são constantes, mas variam em função do tempo e estados atuais, conforme abaixo:

$$dx = a(x,t)dt + b(x,t)dz \quad (4)$$

O Movimento Geométrico Browniano (MGB) é um caso particular de Processo de Ito, muito usado para modelar preço de ativos, em que o retorno e volatilidade proporcionais são constantes. Ele apresenta uma série de vantagens, permitindo crescimento exponencial (juros compostos), os retornos são normalmente distribuídos e o valor não pode se tornar negativo, como realmente acontece no preço de ativos.

O MGB é composto de uma parcela de crescimento proporcional com taxa  $\mu$ , e um crescimento aleatório proporcional, com distribuição normal e com desvio padrão  $\sigma$ . A sua forma em tempo discreto pode ser escrita como:

$$\frac{\Delta S}{S} = \mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (5)$$

Em que, no caso do preço de ações,  $\Delta S$  é a variação no preço  $S$  em um intervalo de tempo pequeno  $\Delta t$  e  $\varepsilon$  tem uma distribuição normal padrão (média zero e desvio-padrão um).

Além dos processos vistos, existem os chamados Processos de Reversão à Média, normalmente utilizados para modelar preços de *commodities*, ativos como petróleo, cobre e produtos agrícolas. Apesar de os preços poderem variar aleatoriamente no curto prazo, no longo prazo, tenderiam a ser correlacionados com o custo marginal de produção. Um dos modelos mais simples de reversão à média é o de Ornstein-Uhlenbeck, que leva em conta o valor de longo prazo que o ativo reverteria e a velocidade de reversão.



Os processos como MGB e reversão a média são chamados de “modelos de difusão” porque o valor das suas variáveis muda em incrementos muito pequenos de cada vez. Existem também os processos em que a variável pode mudar repentinamente de valor, que são denominados como de *jump*, ou processos com saltos, como, por exemplo, o modelo de Poisson.

### 2.3.3. Modelo binomial

A precificação de opções tem uma longa história, porém foi em 1973 que Black e Scholes fizeram uma mudança revolucionária apresentando um modelo satisfatório de precificação, posteriormente expandido por Robert Merton. Este modelo utiliza ferramentas matemáticas avançadas e é utilizado para precificar opções Europeias.

Posteriormente a estes modelos, surgiu o método de árvores binomiais, segundo Hull (2009), um meio útil e popular de precificar uma opção. Este foi primeiramente publicado por Cox, Ross e Rubinstein, em 1979, e se baseia em um diagrama com diferentes caminhos que o preço de uma ação pode tomar durante a vida de uma opção, assumindo que ela segue um caminho aleatório (*random walk*). Ele pode precificar opções em que o exercício pode ocorrer antes do vencimento (americanas), superando uma limitação do modelo Black-Scholes.

Sob a premissa de não arbitragem, o modelo considera uma ação de preço inicial  $S_0$  e uma opção de preço atual  $f$ . Supondo duração da opção  $T$  e que, neste tempo, a ação pode subir para  $S_0u$  ou cair para  $S_0d$ , com  $u > 1$  e  $d < 1$ . O aumento percentual quando a ação sobe é  $u - 1$  e a queda percentual no cenário de baixa é  $1 - d$ . Se a ação sobe, a opção vale  $f_u$  e, se cai, o valor dela é  $f_d$ . A situação está na ilustração de Hull (2009, p. 239).

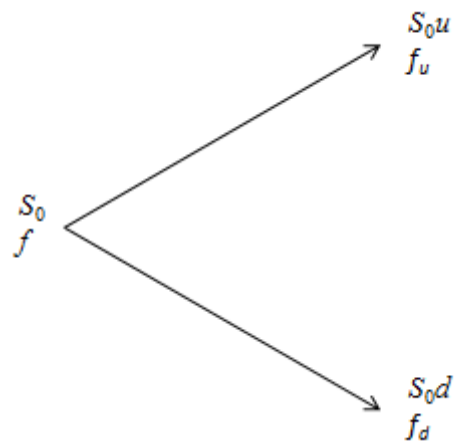


Figura 1 – Valor da ação e opção em uma árvore de 1 passo  
Fonte: Hull (2009, p. 239).

E, aumentando o número de passos, segundo ilustração de Hull (2009, p. 245).

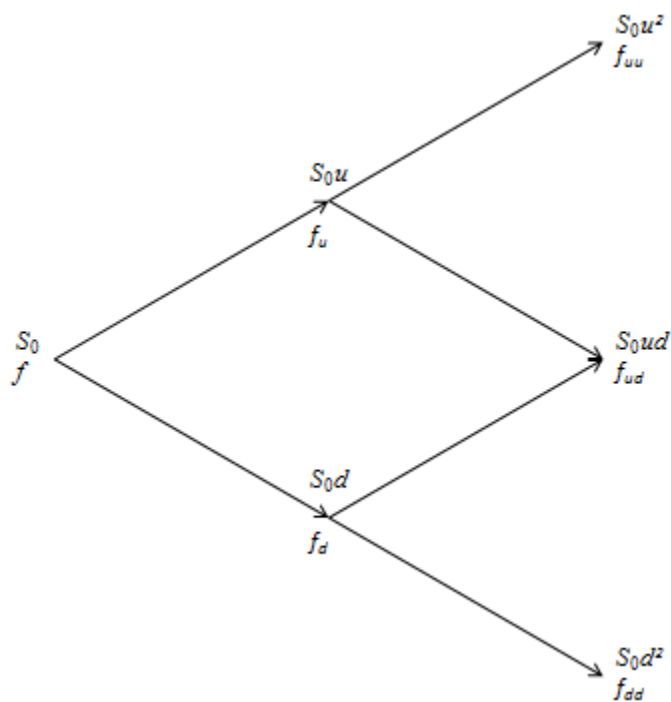


Figura 2 – valor da ação e opção em uma árvore de dois passos  
Fonte: Hull (2009, p. 245).

Consideramos um portfólio com uma posição comprada em  $\Delta$  ações e uma vendida em uma opção de compra, e, então, calculamos o valor de  $\Delta$  que torna o portfólio livre de risco. Se o valor da ação sobe, o valor do portfólio na expiração da opção é:

$$S_0 u \Delta - f_u$$

Se a ação cai, o valor do portfólio é:

$$S_0 d \Delta - f_d$$

Para não haver risco, os dois devem ser iguais:

$$S_0 u \Delta - f_u = S_0 d \Delta - f_d$$

Ou

$$\Delta = \frac{f_u - f_d}{S_0 u - S_0 d}$$

Neste caso, o portfólio é livre de risco, e sem oportunidade de arbitragem, o retorno deve ser a taxa livre de risco. A equação mostra que o  $\Delta$  mede a variação do valor da opção conforme se caminha pelos galhos da árvore.

Se o retorno livre de risco for  $r$ , o valor presente do portfólio é:

$$(S_0 u \Delta - f_u) e^{-rT}$$

O custo de montar o portfólio é:

$$S_0 \Delta - f$$

Então :

$$S_0 \Delta - f = (S_0 u \Delta - f_u) e^{-rT}$$

Substituindo na equação de  $\Delta$  e simplificando, Hull (2009) chega às equações:

$$f = e^{-rT} [p f_u + (1 - p) f_d] \quad (6)$$

$$p = \frac{e^{rT} - d}{u - d} \quad (7)$$

Aonde  $p$  é a probabilidade de alta da ação e  $(1-p)$  é a probabilidade de baixa. Com as duas equações anteriores, uma opção pode ser precificada com o preço de uma ação sendo dado por uma árvore binomial e com a premissa de que não existem oportunidades de arbitragem.

O autor ainda esclarece que o valor de  $p$  não afeta o valor da opção. Apesar de não parecer intuitivo, pois poderíamos pensar que, se a probabilidade de subir fosse maior, o valor de uma opção de compra aumentaria.

Mas como estamos calculando o valor da opção não em termos absolutos, mas em termos do valor atual da ação, as probabilidades de subir ou cair o preço já estão incorporadas e não precisam ser levadas em conta para precificar a opção. Conforme Hull (2009) demonstra, os valores de  $u$  e  $d$  propostos por Cox, Ross e Rubinstein (1979) para a árvore binomial são:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (8)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (9)$$

## 2.4.

### Opções reais aplicadas a decisões pessoais

Dixit e Pyndick (1994) abordam as decisões de investimento da firma e as implicações para equilíbrio da indústria, porém os autores também especulam, embora apenas qualitativamente, a aplicação da teoria para decisões pessoais que também envolvem incerteza, irreversibilidade e alguma flexibilidade de tempo.

O casamento tem custos iniciais consideráveis na fase de namoro e noivado, e o divórcio tem custos monetários e emocionais. A felicidade ou tristeza futura no casamento não pode ser prevista inicialmente, e tem variação pelo menos parcialmente aleatória no futuro. Assim, os autores concluem que esperar pela pessoa certa tem um valor de opção, que deve ser maior em culturas em que o divórcio é pouco comum e mais oneroso, e menor em culturas em que é fácil se divorciar.

Um exemplo mais extremo mencionado pelos autores é relacionado à crítica ao modelo de Hamermesh e Soss (1974), que prediz que um indivíduo cometerá suicídio quando a expectativa de utilidade do restante da vida atinge o valor zero. Este modelo é criticado devido ao suicídio ser um ato totalmente irreversível, e manter-se vivo ter um valor de opção. Mesmo que o indivíduo esteja numa tendência de queda de utilidade, existe grande incerteza futura, e a mínima probabilidade de que as coisas melhorem já cria um valor de opção que faria a vida valer a pena.

A modelagem econômica do suicídio utilizando a teoria de Opções Reais foi utilizada por Suzuki (2008) para melhor entender a decisão deste ato por homens de meia idade na Austrália. Após mostrar que o público analisado, muitas vezes, assume o papel de provedor da família, o que aumenta o número de suicídios em épocas de crise econômica, ele analisa o impacto da incerteza em relação aos ganhos futuros, modelados pelo processo estocástico de MGB. Assim, o autor analisa dois impactos desta incerteza: ela reduz a utilidade de um indivíduo avesso ao risco, porém cria um valor de opção de adiar o suicídio, pois as coisas podem melhorar no futuro.

Um modelo dinâmico foi criado por Balbinotto e Oliveira (2012) utilizando opções reais para avaliar a carreira criminosa. Neste modelo, os ganhos com a carreira criminosa seguem um MGB com saltos, e são analisados os impactos de diferentes preferências quanto ao risco, à probabilidade e à severidade de punição, e taxa de desconto intertemporal na decisão de um indivíduo ingressar na carreira criminosa.

Para quantificar o valor de um diploma universitário, Stokes (2011) faz uma análise considerando os ganhos de um indivíduo sem este diploma e com este diploma, mais uma opção real de obter um diploma de mestrado ou pós-graduação. Ele conclui que, ao ignorar a possibilidade de obter outras qualificações após o diploma universitário, o valor deste vai estar significativamente subavaliado.

O'Connell (1997) criou um modelo de análise econômica para a decisão de emigração. O autor considera o salário no lugar de origem constante, e estocástico, o salário no destino, seguindo um MGB, concluindo que a incerteza em relação ao salário no futuro no destino cria um comportamento de “esperar para ver”, postergando a decisão de emigrar até que toda ou alguma incerteza se resolva, ou seja, a incerteza futura cria uma opção real com valor de espera.

## **2.5.**

### **Literatura em escolha de carreira**

Existem diversos artigos na literatura que estudam as escolhas profissionais sob a abordagem econômico-financeira, desde a escolha do curso universitário até a decisão entre trabalhar no setor público ou privado.

Na Itália, Cappellari (2002) fez um estudo sobre a remuneração nas carreiras públicas e privadas considerando sua dinâmica e incerteza. Ao analisar a taxa de crescimento de salários, ele encontrou heterogeneidade no setor privado, enquanto as taxas no setor público apresentaram homogeneidade, sugerindo que a segunda tem carreiras mais estáveis, ou seja, apesar das diferenças iniciais tenderem a persistir, o trabalhador está menos sujeito à incerteza.

Raven e Stephen (2005) analisaram a relação entre risco e escolha de carreira. Para as carreiras com remuneração futura mais arriscada, um indivíduo exigiria um prêmio. Os autores concluíram que indivíduos mais ricos tendem a escolher carreiras mais arriscadas, como Administração de Empresas, por exigirem um prêmio de risco menor.

Ao analisar esta relação entre risco e escolha de carreira na Turquia, os autores Caner e Okten (2010) verificaram que a renda das famílias e o seu *status* social têm uma relação significativa com a escolha entre carreiras com remuneração futura menos arriscada (como educação e saúde) e mais arriscada (como negócios).

Berger (1988) analisou a escolha do curso universitário e a relação com o salário futuro esperado. Para características familiares constantes, os dados indicaram que os indivíduos tendem a escolher carreiras com maiores salários no futuro, ao invés de escolher as carreiras com maiores salários no momento da escolha.

Assim, percebemos que, apesar de existirem diversos fatores relacionados à escolha profissional, os estudos mostram uma significativa relação entre a remuneração e esta decisão, além do risco das profissões também serem considerados.

### 3

## **Mercado de trabalho nos setores públicos e privados no país**

### **3.1.**

#### **Características da carreira na administração pública**

A opção de carreira pública analisada neste estudo se refere à de servidor público, e, primeiramente, cabe diferenciar servidor de empregado público, conforme as definições da Constituição Federal de 1988:

- Empregado público: ocupam empregos públicos, tem regime jurídico contratual trabalhista, sendo regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT;
- Servidor público: pessoas físicas que trabalham no Estado ou órgãos da administração indireta, sujeitos a regime estatutário, ou seja, de natureza legal, e não contratual.

Anteriormente à Constituição de 1988, a Administração Pública utilizava a CLT em suas contratações, com todos sendo chamados de empregados públicos. O regime estatutário que rege os servidores públicos possui suas peculiaridades, como a nomeação para o cargo por meio de ato unilateral, sem possibilidade de mudança no regime jurídico da contratação, que é regido por lei. Eles estão vinculados à Lei Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990.

Para o acesso a cargos efetivos, é necessária a aprovação prévia em concurso público, que deve ser de provas ou de provas e títulos, além de uma série de exigências, como quitação com as obrigações militares e eleitorais, idade mínima de dezoito anos, nível de escolaridade mínimo exigido para o exercício do cargo, e outros possíveis requisitos definidos por lei, para cargos específicos.

A estabilidade é um instituto aplicado aos servidores efetivos que tenham três anos de exercício e sejam aprovados por avaliação especial de desempenho por comissão instituída por essa finalidade. O servidor estável só poderá ser demitido em hipóteses previstas por lei: sentença judicial transitada em julgado,

processo administrativo disciplinar (assegurada ampla defesa), avaliação periódica de desempenho (por meio de lei complementar até hoje não regulamentada) e excesso de despesa com pessoal, nos termos do artigo 169 da Constituição.

O regime de previdência é próprio e peculiar, sendo diferente dos regimes dos trabalhadores regidos pela CLT, de autônomos e outras formas legais de trabalho. Ele é chamado de regime próprio de previdência social (RPPS), e tem caráter contributivo e solidário, concedendo a aposentadoria nos seguintes casos:

- Invalidez permanente;
- Compulsória, aos setenta anos de idade;
- Voluntária, desde que cumprido tempo mínimo de dez anos de efetivo exercício no serviço público e cinco anos no cargo efetivo em que se dará a aposentadoria, além de sessenta anos de idade de trinta e cinco de contribuição para homens, e cinquenta e cinco anos de idade e trinta de contribuição para mulheres.

As regras de aposentadoria foram modificadas algumas vezes desde a constituição de 1988, com as emendas constitucionais 20/98, 41/2003 e 47/2005. No ano de 2012, a presidenta Dilma Rousseff sancionou a EC 41/2003, estando em fase de regulamentação a criação da Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal (Funpresp). Com a implementação das novas regras, os servidores ingressando em data posterior no serviço público não terão direito à aposentadoria integral, contribuindo até o limite do INSS e, facultativamente, com valores superiores a este para ser administrado pela Funpresp.

Outra diferença importante em relação ao regime CLT é que, para os servidores estatutários, os reajustes salariais têm que ser aprovados por lei, enquanto, para o “celetista”, o reajuste é definido pelo dissídio coletivo. Este reajuste se deve à reposição da inflação, e não à progressão dentro da carreira, que ocorre por tempo de serviço, mérito e desempenho.



### 3.1.1. Cargos públicos analisados

Neste estudo, serão analisadas as opções de ingresso em duas opções de carreiras públicas. Na proposta de analisar somente o aspecto financeiro desta decisão, podemos agrupar diversos órgãos públicos nesta divisão, pois eles têm remuneração idêntica. Analisando diversas diferentes carreiras, a elaboração do modelo ficará mais próxima da realidade em que o candidato ao concurso público realiza vários certames em diferentes órgãos em busca de sua vaga.

As carreiras públicas escolhidas para análise são bastante procuradas pelos candidatos. Na Tabela II abaixo, é mostrada a concorrência em algumas das últimas provas para estas carreiras, com mais de quatrocentos mil candidatos, apenas para os seis concursos:

Órgão	Ano	Candidatos	Vagas	Concorrência
CGU	2012	19.978	250	79,9
ANP	2012	27.931	152	183,8
ANATEL	2012	51.441	46	1118,3
ANCINE	2012	36.534	82	445,5
ANAC	2012	41.901	170	246,5
BACEN	2009	244.001	350	697,1
Total	-	421.786	1050	401,7

Tabela 2 – relação candidato/vaga nos concursos  
Fonte: elaborada pelo autor

Para o CGU, o concurso foi para o cargo de Analista de Finanças e Controle, enquanto para os outros concursos os números mostram o total de inscritos, inclusive para cargos de nível médio, de forma a ilustrar a procura por estes órgãos.

Assim, as carreiras serão divididas da forma abaixo, de acordo com seus valores e forma de remuneração, envolvendo órgãos públicos federais:

- Tipo I: Agências Reguladoras
  - ANA - Agência Nacional de Água;
  - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil;
  - ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica;
  - ANSS - Agência Nacional de Saúde Suplementar;

- ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações;
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários;
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres;
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- ANVISA - Plano Especial de Cargos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- ANCINE - Agência Nacional do Cinema;
- ANP- Agência Nacional do Petróleo.
- Tipo II: Subsídio
  - BACEN – Banco Central do Brasil;
  - CVM – Comissão de Valores Mobiliários;
  - IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada;
  - SUSEP – Superintendência de Seguros Privados;
  - Carreiras de Gestão Governamental (Analista de Comércio Exterior; Analista de Finanças e Controle; Analista de Planejamento e Orçamento; Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental).

Cada tipo possui remuneração inicial e plano de carreira idêntico, ou seja, um servidor que ingressar no BACEN recebe a mesma remuneração que um servidor da CVM. A carreira do Tipo II é denominada subsídio devido a sua forma de remuneração, que difere da do Tipo I. A remuneração por subsídio foi definida pela EC 19/98, alterando o artigo 39 da Constituição Federal:

*§ 4º O membro de Poder, o detentor de mandato eletivo, os Ministros de Estado e os Secretários Estaduais e Municipais serão remunerados exclusivamente por subsídio fixado em parcela única, vedado o acréscimo de qualquer gratificação, adicional, abono, prêmio, verba de representação ou outra espécie remuneratória, obedecido, em qualquer caso, o disposto no art. 37, X e XI.*

Esta forma de remuneração visa a evitar que vantagens que poderiam ser acrescidas retirem a transparência da remuneração dos agentes públicos regidos por essa lei.

### **3.1.2. Remuneração na carreira pública**

Os vencimentos das carreiras analisadas estão na Tabela de Remuneração dos Servidores Públicos Federais, publicadas pela Secretaria de Gestão Pública do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, disponível para livre acesso na Internet. Além desta tabela, os vencimentos dos servidores públicos federais estão disponíveis no Portal da Transparência, mantido pela Controladoria-Geral da União – CGU. Nele, o cidadão pode consultar os dados de remuneração mensalmente para cada servidor.

Para compreender os dados presentes na tabela, alguns conceitos devem ser elucidados:

- **Classe/Padrão:** é a forma como estão estruturados os Cargos/Carreiras, em que a classe corresponde ao conjunto de padrões e a cada padrão corresponde um valor da estrutura remuneratória;
- **Vencimento Básico:** a retribuição a que se refere o art. 40 da Lei Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, devida pelo efetivo exercício do cargo, para os servidores civis por ela regidos (item I do art. 1º da Lei Nº 8.852 de 04 de fevereiro de 1994);
- **Gratificações:** são parcelas da estrutura remuneratória, podem ser de valor fixo ou variável;
- **Vencimentos:** a soma do vencimento básico com as vantagens permanentes relativas ao cargo, ao emprego, ao posto ou à graduação;
- **Remuneração:** a soma dos vencimentos com os adicionais de caráter individual e demais vantagens;
- **Subsídio:** remuneração fixada em parcela única.

Na Tabela III, apresentamos o quadro resumido de remuneração bruta mensal de um servidor de Agência Reguladora, com o cargo de Analista Administrativo.

A Gratificação de Desempenho de Atividade Técnico-Administrativa de Regulação (GDATR) depende da avaliação institucional (80%) e individual (20%), e, no nosso modelo, ela será recebida integralmente, com exceção do primeiro ano, em que o servidor só recebe 80% devido ao seu prazo para

avaliação individual. As mudanças de padrão e, conseqüentemente, de níveis ocorrem anualmente, com o servidor progredindo até o teto da carreira em 13 anos de trabalho, quando chega à classe Especial, padrão III. Existe previsão em lei de uma gratificação por qualificação, referente a formação e produção acadêmica, de até 20% da remuneração, porém, como esta ainda não foi regulamentada e aplicada, não será considerada.

CLASSE	PADRÃO	VENCIMENTO BÁSICO (a)	GDATR* (b) (1 + 2)	Remuneração (c) = (a+b)
ESPECIAL	III	R\$ 7.945,00	R\$ 6.833,00	R\$ 14.778,00
	II	R\$ 7.666,25	R\$ 6.749,00	R\$ 14.415,25
	I	R\$ 7.387,50	R\$ 6.665,00	R\$ 14.052,50
B	V	R\$ 7.108,75	R\$ 6.582,00	R\$ 13.690,75
	IV	R\$ 6.830,00	R\$ 6.498,00	R\$ 13.328,00
	III	R\$ 6.551,25	R\$ 6.415,00	R\$ 12.966,25
	II	R\$ 6.272,50	R\$ 6.331,00	R\$ 12.603,50
	I	R\$ 5.993,75	R\$ 6.247,00	R\$ 12.240,75
A	V	R\$ 5.715,00	R\$ 6.164,00	R\$ 11.879,00
	IV	R\$ 5.436,25	R\$ 6.080,00	R\$ 11.516,25
	III	R\$ 5.157,50	R\$ 5.997,00	R\$ 11.154,50
	II	R\$ 4.878,75	R\$ 5.913,00	R\$ 10.791,75
	I	R\$ 4.600,00	R\$ 5.829,00	R\$ 10.429,00

Tabela 3 – remuneração agência reguladora

Fonte: Tabela de Remuneração dos Servidores Públicos Federais - Secretaria de Gestão Pública do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Nas carreiras do Governo Federal que recebem remuneração por subsídio, a remuneração se dá em parcela única, e, para os cargos analisados neste trabalho, seus valores seguem a Tabela IV.

A progressão pela regra em lei se dá em prazo de 12 a 18 meses para cada padrão, porém, na prática e no nosso modelo, ela acontecerá também anualmente, o que significa que, com 13 anos, o servidor chega à classe especial, padrão IV, que é o topo da remuneração para a carreira.

CLASSE	PADRÃO	SUBSÍDIO
ESPECIAL	IV	R\$ 18.478,45
	III	R\$ 17.965,08
	II	R\$ 17.647,43
	I	R\$ 17.335,39
C	III	R\$ 16.668,64
	II	R\$ 16.341,81
	I	R\$ 16.021,38
B	III	R\$ 15.707,23
	II	R\$ 15.103,11
	I	R\$ 14.806,97
A	III	R\$ 14.516,64
	II	R\$ 14.232,00
	I	R\$ 12.960,86

Tabela 4 – remuneração subsídio

Fonte: Tabela de Remuneração dos Servidores Públicos Federais - Secretaria de Gestão Pública do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

### 3.2.

#### Mercado de trabalho em empresas privadas

A primeira diferença do mercado de trabalho no setor privado está no regime jurídico da contratação, que, de forma geral, acontece com a carteira assinada e sob o regime da CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas.

O trabalhador não tem direito à estabilidade, a não ser em casos específicos, como em caso de funcionária gestante, ou após um acidente de trabalho, ou para dirigentes sindicais, entre outros caso isolados.

Um direito adicional do trabalhador em relação ao servidor público é o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, em que o trabalhador tem direito, em conta bancária vinculada, a um depósito equivalente a 8% da sua remuneração no mês anterior, sem nenhum tipo de desconto em seu salário. Estes valores, corrigidos, podem ser sacados em situações previstas em lei, como para compra de imóvel, em caso de demissão, aposentadoria, falecimento e contas inativas há mais de três anos.

A aposentadoria é por meio do Regime Geral da Previdência Social, para o qual o trabalhador contribui pelo Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, uma autarquia do Governo Federal. Ela é concedida por idade, tempo de contribuição ou invalidez.

### 3.2.1.

#### **Remuneração no setor privado**

A remuneração no setor privado envolve uma série de variáveis, como o cargo ocupado, porte da empresa, experiência profissional, desempenho da empresa e seu ramo de atuação. Existe a possibilidade de recebimento de bônus e participação no lucro, que é muito comum em bancos e no setor financeiro em geral.

A Robert Half, empresa especializada em recrutamento, publica, anualmente, no Brasil e em diversos outros países um guia salarial, contendo as médias de remuneração para diversos cargos em empresas classificadas como pequenas, médias e grandes.

Na tabela, com alguns exemplos de valores, podemos observar a característica presente no modelo, em que os salários no setor privado começam menores que no setor público, porém podem atingir valores bem superiores caso os cargos de alta gerência sejam alcançados.

Para as empresas de grande porte (faturamento anual maior que quinhentos milhões de reais) do setor de *Finance & Accounting*, a Tabela V representa os valores médios nacionais, não inclusos eventuais bônus.

Pode-se perceber que os valores em início de carreira são menores, e com cargos mais altos e com mais anos de experiência os valores podem ultrapassar substancialmente o valor recebido por um servidor público. Na Tabela VI, estão as médias de remuneração mensal de empresas para outro setor, de *Sales & Marketing*. Os valores são para empresas consideradas grandes, com exceção do cargo de Gerente Geral, em que os valores só foram divulgados para empresas pequenas e médias.

Empresas grandes ( <i>Finance &amp; Accounting</i> )	Experiência no cargo (R\$)			
Cargo	0-2 anos	3-5 anos	6-9 anos	>10 anos
Diretor Financeiro	22.000 - 30.000	25.000 - 40.000	30.000 - 50.000	40.000 - 80.000
Controller	13.000 - 20.000	15.000 - 25.000	18.000 - 30.000	22.000 - 35.000
Gerente Financeiro	10.000 - 13.500	12.000 - 17.000	14.000 - 20.000	16.000 - 24.000
Coordenador Financeiro	7.000 - 9.000	8.000 - 10.000	9.000 - 11.000	10.000 - 12.000
Analista Financeiro	3.000 - 4.500	3.500 - 6.000	4.000 - 7.500	5.000 - 8.500

Tabela 5 – remuneração do setor privado em empresas grandes (*Finance & Accounting*)

Fonte: 2013 Salary Guide – Robert Half

Empresas ( <i>Sales &amp; Marketing</i> )	Experiência no cargo			
Cargo	0-2 anos	3-5 anos	6-9 anos	>10 anos
Gerente Geral	24.000 - 30.000	27.000 - 35.000	30.000 - 47.000	35.000 - 70.000
Diretor Comercial	21.000 - 28.000	25.000 - 33.000	30.000 - 40.000	35.000 - 55.000
Gerente de Marketing	10.000 - 16.000	12.000 - 18.000	14.000 - 20.000	12.000 - 20.000
Coordenador de Marketing	5.000 - 7.000	6.000 - 8.000	7.000 - 11.000	9.000 - 12.000
Analista de Marketing	2.500 - 5.000	4.000 - 6.500	5.500 - 7.500	6.500 - 8.500

Tabela 6 – remuneração do setor privado (*Sales & Marketing*)

Fonte: 2013 Salary Guide – Robert Half

Na forma contratual “celetista”, não é permitida a redução de salário, porém, no processo estocástico utilizado para modelar a remuneração no setor privado, a possibilidade de queda tem relação com a não estabilidade do trabalhador, que pode perder o emprego e ter que aceitar remuneração menor, ou mesmo o não recebimento de bônus por parte de um executivo que tenha parte da sua remuneração desta forma. A volatilidade deste processo está relacionada com as incertezas econômicas e, também, com o setor de atuação escolhido.

## 4

### Modelo e parâmetros

No modelo criado utilizando Excel, são projetados os ganhos em três possibilidades de carreiras para um indivíduo, dos 23 anos (ano em que consideramos a formatura em um curso superior) até os 74 anos de idade, que é a expectativa de vida segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A opção financeira com características semelhantes seria uma “*put*” Americana com dividendos. O setor privado tem uma modelagem estocástica, enquanto o público tem um valor determinístico.

As carreiras possuem remunerações no modelo conforme abaixo:

- Tipo 1 (Agências Reguladoras): Supõe-se dois anos de estudos com a remuneração sendo recebida a partir do terceiro ano, sendo recebida conforme o plano de carreira do governo até o trigésimo quinto ano de trabalho, quando o servidor se aposenta e recebe a aposentadoria até os 74 anos;
- Tipo 2 (Subsídio): Supõe-se três anos de estudos com a remuneração sendo recebida a partir do quarto ano, sendo recebida conforme o plano de carreira do governo até o trigésimo quinto ano de trabalho, quando o servidor se aposenta e recebe a aposentadoria até os 74 anos;
- Privada: A remuneração já se inicia no ano imediatamente subsequente à formatura, tendo seu salário inicial definido por meio de pesquisa de mercado (estudos da Robert Half), e evolução seguindo um MGB com parâmetros de volatilidade e crescimento definidos. Para estes parâmetros, serão feitas análises de sensibilidade com diversos valores.

O indivíduo pode decidir trabalhar para o setor público a qualquer momento dos 23 aos 47 ou 48 anos, porém não tem a possibilidade de retorno ao setor privado. A opção expira aos 47 anos para a carreira denominada “subsídio”, pois, para ela, são previstos três anos de estudos. Assim, no último ano da opção, o indivíduo ingressaria aos 50 anos na carreira, tendo exatos os 10 anos de exercício



necessários para a aposentadoria aos 60 anos. Para a carreira em agência reguladora, o raciocínio é o mesmo, porém com dois anos de estudos.

O estudo não pretende comparar às carreiras públicas entre si, e sim as duas carreiras com a opção privada. Este foco ocorre, principalmente, por existirem fatores adicionais que levariam à escolha entre as carreiras públicas propostas, como, por um exemplo, no caso de um economista que prefira trabalhar no Banco Central, e de um cineasta, que opte pela Agência Nacional de Cinema.

Graficamente podemos visualizar as diferenças nas formas de remuneração através da figura abaixo, em que se observa o salário mensal nas carreiras públicas tipo I e II além da curva com a média salarial esperada para a carreira privada.

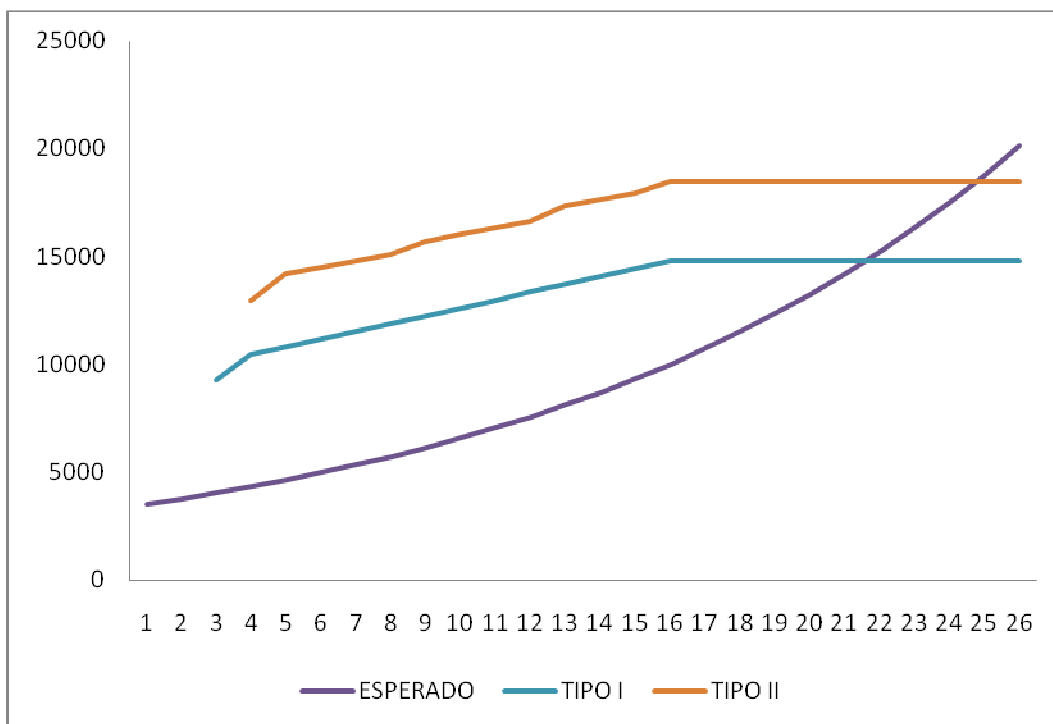


Figura 3 – Salário público e privado esperado  
Fonte: Própria

Porém no modelo os salários no setor privado tem comportamento estocástico. Na figura 4 abaixo podemos verificar além das curvas já mostradas, três curvas possíveis para a remuneração no setor privado (EST1, EST2 e EST3). Estas são estocásticas e ilustram as situações em que a remuneração no setor privado pode ser maior ou menor que o esperado inicialmente.

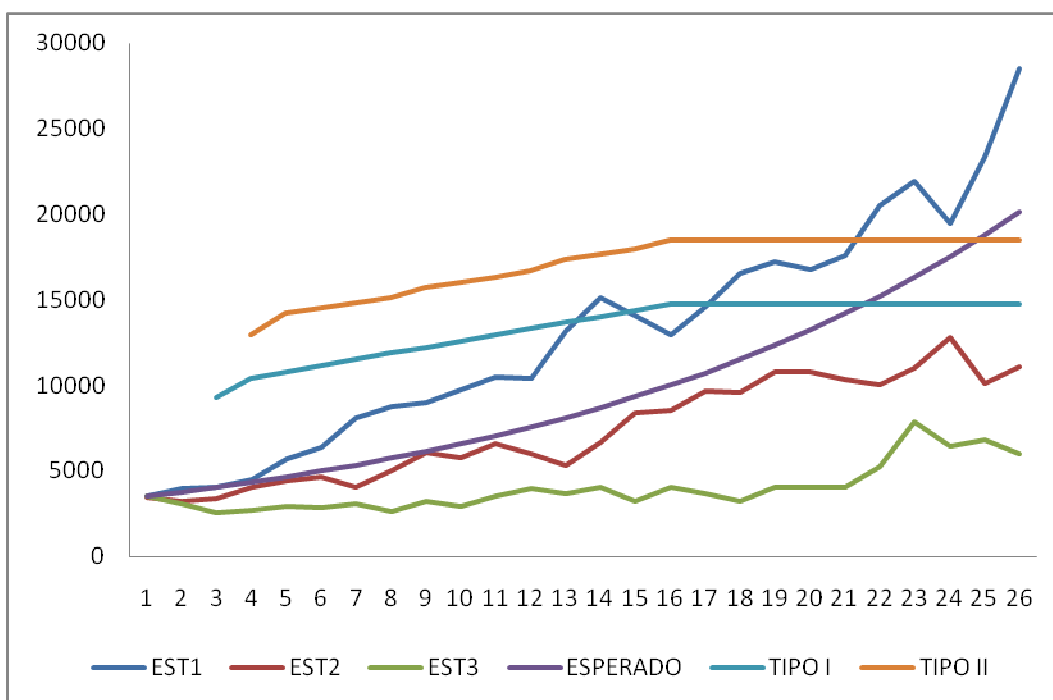


Figura 4 – Salário pública e privado, com curvas estocásticas  
Fonte: Própria

Assim, nesse modelo, pretende-se identificar os seguintes valores que ajudarão a entender a escolha de carreira pela teoria de Opções Reais: valor esperado das carreiras pública e privada, e valor da opção de abandonar a carreira privada por uma carreira pública.

#### 4.1. Fluxos de caixa

Considerando as diferenças entre as formas de remuneração entre as duas carreiras analisadas, foram feitos os devidos ajustes nos fluxos de caixa recebidos. Para a contribuição previdenciária, no setor privado e público, foram desconsiderados os descontos até o teto do INSS, pois, até este teto, o valor descontado seria o mesmo nas duas carreiras. Após este valor, aplicamos o desconto de 11% apenas para a carreira pública, pois o trabalhador celetista não realiza esta contribuição. O FGTS foi considerado, na carreira privada, como parte da remuneração, e somado no valor de 8% ao salário mensal.

O imposto de renda tem as mesmas alíquotas para ambas as carreiras, então também o desconsideramos na análise. Foram considerados treze salários anuais, já que o salário extra no ano é direito de ambos os funcionários.

Partimos da premissa que, ao escolher a carreira pública, o indivíduo se dedica em tempo integral à preparação para a prova de seleção, não contando com a possibilidade de jornada dupla com trabalho e estudos. Nesta perspectiva, o candidato tem condições de se preparar adequadamente, não prejudicando o desempenho no estudo ou trabalho, como poderia acontecer com a jornada dupla.

Os fluxos de caixa nos anos de estudos para as carreiras são iguais a zero, ou seja, não consideramos eventuais gastos com cursos preparatórios, livros e apostilas que o candidato à carreira pública eventualmente tenha, por considerar que estes gastos são baixos e podem ser desprezados.

#### 4.2. Variáveis

As variáveis para análise das carreiras estão definidas conforme abaixo:

- $\mu$ : taxa de crescimento do Movimento Geométrico Browniano;
- $i$ : taxa de desconto dos fluxos de caixa ao valor presente;
- $t$ : anos a partir da formatura;
- $\sigma$ : volatilidade dos salários na iniciativa privada;
- $x_a$ : valor presente dos recebimentos no setor público (agência reguladora);
- $x_s$ : valor presente dos recebimentos no setor público (subsídio);
- $S_m$ : salário mensal setor privado;
- $S$ : salário anual setor privado, com o FGTS e 13º salário;
- $P$ : valor da opção.

A inflação, neste trabalho, é desconsiderada, ou seja, trabalhamos com valores reais. Como a inflação ainda atinge patamares considerados elevados no Brasil, com esta assunção estamos considerando que os salários nos setores públicos e privados seriam reajustados de forma a não perder seu poder de compra. Para o setor público, sabemos que nem sempre isto ocorreu, pois, na era do governo Fernando Henrique Cardoso, entre 1994 e 2002, houve um congelamento dos salários com grande perda de poder de compra.

Com a maior estabilidade econômica alcançada, vamos supor que o governo atual e os próximos, pelo menos, manterão os salários reais dos servidores públicos no longo prazo. Assim, tanto a taxa de crescimento do Movimento Geométrico Browniano na remuneração do setor privado quanto a taxa de desconto dos fluxos de caixa ao valor presente estarão em valores reais.

Uma taxa de desconto temporal alta seria aplicável para indivíduos que valorizam menos os ganhos no futuro, assim como uma taxa de desconto mais baixa daria maior importância aos fluxos de caixa nos períodos intermediários e finais da carreira. Além disso, esta taxa tem uma relação com o custo de oportunidade de investimento na economia, pois fluxos recebidos previamente podem ser aplicados e gerar dividendos.

Para o MGB, diversos fatores poderiam influenciar a taxa de crescimento dos salários, representados pela taxa *drift*. É intuitivo pensarmos que, nos primeiros anos da carreira um trabalhador, pode se ter um crescimento percentual maior que em outras fases da carreira, por ser um período de aquisição de experiência e os salários iniciais no setor privado serem mais baixos, mas, em nosso modelo, simplificaremos com uma taxa de crescimento única. As eventuais promoções e mudanças de cargo também poderiam ser representadas com pequenos saltos positivos na remuneração, ou uma perda de emprego, um salto negativo, porém, neste trabalho, não utilizaremos processos estocásticos mistos, como um processo de difusão com saltos.

O valor esperado do MGB é:  $S_t = S_0 e^{\mu t}$ . Assim, com o *drift* e o valor de  $S_0$ , sabemos os valores esperados da variável estocástica, e usaremos valores que sejam realistas com as condições de remuneração do setor privado. Na tabela abaixo, vemos estes valores para um salário inicial de R\$ 3.500,00, com *drifts* variando entre 6-8%, para diferentes anos:

$\mu$	$t$	5	15	25
6%	$S_m$	R\$ 4.725	R\$ 8.609	R\$ 15.686
7%	$S_m$	R\$ 4.967	R\$ 10.002	R\$ 20.141
8%	$S_m$	R\$ 5.221	R\$ 11.620	R\$ 25.862

Tabela 7 – Evolução do MGB

Fonte: elaborada pelo autor

Percebemos que estes valores são compatíveis com as pesquisas salariais da RobertHalf, e, então, posteriormente, usaremos *drifts* neste patamar como base para definir o valor da opção e a análise de sensibilidade.

A volatilidade do MGB reflete os riscos da iniciativa privada, em que o trabalhador pode ser demitido e ter que aceitar um salário menor, ficar muito tempo sem progressão na carreira e promoções, além do caso de um executivo que receba salários adicionais como bônus deixar de recebê-los em algum ano. Esta volatilidade tem influência no valor da opção, e no modelo é constante, enquanto sabemos que, no mercado de trabalho, pode variar conforme o setor de atuação do indivíduo, fatores macroeconômicos, entre outros.

O momento da decisão, aos 23 anos (ano da formatura), corresponde ao fim do ano zero. Neste momento, a avaliação financeira será entre o valor presente da carreira pública e da carreira privada com a opção de ingressar posteriormente na carreira pública.

#### **4.3.**

##### **Valor presente setor público**

O valor presente será o valor dos fluxos de caixa anuais com os treze salários e o desconto da previdência, sendo este último contabilizado somente no que ultrapassar o teto do INSS, que é a parte diferente da iniciativa privada, descontados pela taxa de juros  $i$ , para todos os anos de trabalho.

Para a carreira Tipo I, de agência reguladora, a escolha envolve dois anos sem receber e sem pagar nenhum valor, e, a partir do terceiro ano, o recebimento dos fluxos de caixa correspondentes à carreira. Assim, para um salário inicial mensal de R\$ 9.263, o fluxo anual será de treze vezes este valor, menos o desconto de 11% de previdência sobre o valor que ultrapassar o teto do INSS de R\$ 3.916,20, resultando no valor de R\$ 112.773. Esse valor aumenta conforme a progressão da carreira até o ano 37, no qual o indivíduo completa 35 anos de trabalho e 60 de idade, se aposentando, e passando a receber o valor determinado na tabela da carreira.

Nesta carreira, não existe paridade entre os servidores ativos e aposentados, devido à parte da remuneração ser via gratificação de desempenho, que não é recebida na parte individual pelos aposentados.

Assim, é possível calcular o valor dos fluxos de caixa presente descontados pela taxa  $i$ , para cada ano até o vigésimo quinto, quando o indivíduo completa 48 anos e, com os 2 anos de estudos, completaria 50 anos no ingresso na carreira pública. Como são necessários 10 anos de trabalho, este seria o último ano para conseguir a aposentadoria na carreira pública com 60 anos de idade.

Para a carreira Tipo II, de subsídio, a forma de cálculo é a mesma, considerando treze salários e abatendo a previdência acima do teto do INSS. Para esta carreira, consideramos 3 anos de estudos, por ser um concurso mais visado e concorrido, que tem paridade salarial entre ativos e aposentados. O valor presente, que será o valor do abandono, também é calculado até o ano 25, último ano para tomada de decisão, aos 48 anos de idade.

Neste estudo, não consideramos qualquer valor referente a cargos em comissão. Estes cargos são de livre provimento e exoneração, sendo de caráter provisório, destinados a funções de assessoramento e chefias. Ao receber um cargo deste, o servidor tem seu salário aumentado, porém, como a distribuição tem viés altamente político, não contamos com esta possibilidade.

Nos Apêndices A e B estão as tabelas com os valores de abandono para o serviço público nos primeiros anos e últimos anos, até a expiração da opção. Este valor de abandono esta na linha do VPL e é a soma de todos os recebimentos futuros que o indivíduo terá ao optar pela carreira pública, descontados pela taxa de juros  $i$ .

#### **4.4. Valor presente setor privado**

O salário mensal do setor privado ( $S_m$ ) é observado no ano zero como referência para o MGB, não sendo recebido de fato, pois, caso opte pela carreira privada, o recebimento se dará ao longo do ano 1, quando o indivíduo completa 24 anos. Como simplificação, consideramos que os salários são recebidos ao fim do ano e descontamos para o início do período.

Assim, considerando no caso base um  $S_m$  de R\$3.500,00, teremos que o salário anual  $S$  será de  $3.500 \cdot 13 \cdot 1,08$ , sendo que a multiplicação por 13 se refere aos salários recebidos anualmente e o 1,08 ao acréscimo de FGTS que não é recebido pelo servidor público. Desta forma, o valor de  $S$  no caso base é de R\$ 49.140,00.

No ano 1, com 24 anos, o indivíduo que optar pela carreira pública receberá um fluxo de caixa de acordo com o valor base de **S**, porém seguindo o MGB, com:

$$\frac{\Delta S}{S} = \mu \Delta t + \sigma dz$$

onde:

**S**: é o valor base de salário;

**dz**: é o incremento de *Wiener*;

**μ**: é a taxa de crescimento do Movimento Geométrico Browniano;

**σ**: volatilidade dos salários na iniciativa privada;

**Δt**: 1 ano.

Utilizando o modelo binomial de Cox, Ross e Rubinstein, em cada período, o salário irá variar, e, em cada nó da árvore, o indivíduo tem a opção de abandonar a carreira privada e optar pela carreira pública.

Conforme a figura III, no ano 1, o valor de **S** subirá com probabilidade **p** ou cairá com probabilidade **1-p**, que dependem dos parâmetros de subida e descida **u** e **d**, com  $p = (1 + \mu - d)/(u - d)$ ,  $u = \exp(\sigma)$  e  $d = 1/u$ .

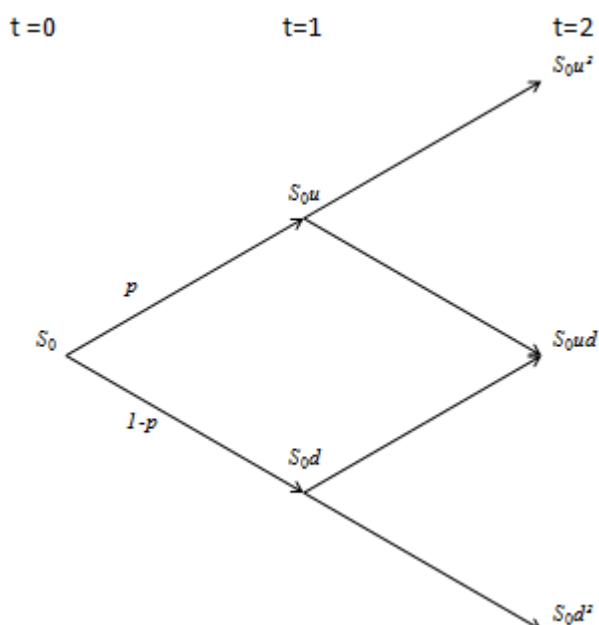


Figura 5 – Modelo Binomial  
Fonte: Própria

Assumindo uma volatilidade  $\sigma = 15\%$  para o caso base, e uma taxa de crescimento  $\mu = 7\%$ , temos as variáveis para modelar o processo estocástico dos fluxos recebidos pelo indivíduo.

Esses fluxos continuarão o caminho estocástico até o trigésimo quinto ano, quando ocorre a aposentadoria. A partir do trigésimo sexto ano, assumimos que os fluxos se igualam ao teto do recebimento de aposentadoria do INSS, que, no ano de 2012, equivaliam a treze salários de R\$ 3.916,2, ou seja, R\$ 50.910,60 ao ano. Estes valores são recebidos até o ano 51, pois, como no ano zero, ele tem 23 anos, aqui ele chegaria aos 74 anos, expectativa de vida média do brasileiro segundo o IBGE.

O valor presente esperado para o setor privado, então, pode ser calculado descontando os fluxos de caixa do tempo final até o tempo inicial, ponderado pelas probabilidades  $p$  e  $1-p$  calculadas, e utilizando a taxa  $i$  que represente o valor do dinheiro no tempo. No caso base, utilizaremos 5%.

#### 4.5. Cálculo do valor da opção

Primeiramente, calculamos os valores presente dos fluxos de caixa na carreira pública para todos os anos da decisão, ou seja, o valor a ser recebido na carreira caso ele tome a decisão por ela no primeiro ano, segundo ano e assim por diante, até o vigésimo quinto ano. Posteriormente, calculamos o valor presente e o caminho na árvore binomial seguido pela carreira privada. Com estes dados, podemos calcular o valor da opção americana, que será feito *backwards*, de frente para trás.

Na maturidade, ou seja, no vigésimo quinto ano, o indivíduo só tem duas escolhas: seguir na carreira privada ou optar pela carreira pública. Assim, no vencimento, o valor da opção é definido por uma função  $\text{Max}[X-S, 0]$ , em que  $X$  representa o valor presente dos fluxos na carreira pública no ano 25 e  $S$  o valor presente esperado dos fluxos na carreira privada também neste ano. Caso o valor esperado no setor privado seja maior que no público, ele não exerce a opção, que terá valor zero. No outro caso, o valor da opção será o ganho adicional proporcionado pela carreira pública em relação à carreira privada, naquele nó de decisão da árvore.



No vigésimo quarto ano e nos outros anos anteriores à maturidade, é feita uma comparação entre:

- Exercer a opção, que terá o valor  $X-S$  no ano de exercício;
- Esperar mais um ano, e, assim, o valor da opção será o valor esperado da opção no ano seguinte, ponderado pelas probabilidades  $p$  e  $1-p$ , trazido a valor presente.

De tal modo, contabilizamos o maior valor, ou seja, a escolha ótima entre exercer e esperar, e voltamos até o ano zero, chegando ao prêmio da opção. No Apêndice C está o cálculo do valor da opção desde o ano 25 (ano de expiração da opção) até o ano 0. Neste apêndice foram utilizados os parâmetros do caso base, com a carreira Tipo I, de agência reguladora.

## 5 Resultados e análise de sensibilidade

Como caso base para precificar a opção, pelos motivos expostos na seção anterior, consideramos, então:

- $\mu = 7\%$ ;
- $i = 5\%$ ;
- $S_m = \text{R\$ } 3.500,00$ ;
- $\sigma = 15\%$ .

Para os recebimentos no setor público,  $x_a$  e  $x_s$ , foram calculados os valores presentes da formatura aos 23 anos até a expectativa média do IBGE, de 74 anos, conforme as premissas do modelo. Os valores encontrados estão resumidos na tabela abaixo:

Caso Base	Agência Reguladora	Subsídio
VP Público	R\$ 2.563.258,71	R\$ 3.165.221,28
VP Privado	R\$ 2.559.607,46	R\$ 2.559.607,46
Valor Opção (P)	R\$ 176.735,67	R\$ 507.448,71
VP Privado + Opção	R\$ 2.736.343,13	R\$ 3.067.056,16
Opção / VP Privado	6,90%	19,83%

Tabela 8 – Valor da opção no caso base  
Fonte: elaborada pelo autor

A tabela indica que a opção vale R\$ 176.735,67 no caso da carreira na Agência Reguladora, sendo este valor equivalente a 6,90% do valor da carreira privada. Assim, o valor presente da carreira privada, que, inicialmente, era ligeiramente inferior ao da carreira pública, na verdade, é superior, quando se contabiliza a possibilidade de adiar o ingresso na carreira pública. Este resultado indica que a decisão financeira ótima para um recém-formado seria ingressar na carreira privada, e, nos anos posteriores, avaliar novamente se é vantajoso ingressar na carreira pública, conforme sua evolução salarial.

No caso do indivíduo que almeja a carreira pública Tipo II, de Subsídio, o valor da opção será de R\$ 507.448,71, valor este que, sendo somado ao Valor Presente da carreira privada, resulta num valor inferior ao da carreira pública. Assim, com estes parâmetros, a decisão financeira seria optar pela carreira Tipo II, porém percebemos que o valor da opção torna a decisão bem mais equilibrada, já que, antes, a carreira pública estava num patamar bem superior.

Estes resultados vão ao encontro das suposições de Dixit e Pyndick (1994), de que, ao se optar por uma carreira que tenha algum grau de irreversibilidade e que reduza as possibilidades de seguir outros caminhos, está se destruindo uma opção, ou seja, esta carreira deve ter expectativas de ganhos substancialmente maiores que outra que tenha flexibilidade e deixe em aberto as opções de escolha.

### 5.1. Sensibilidade em relação à volatilidade

A literatura de opções, conforme a secção 2.3.1 explanou, nos diz que a volatilidade tem relação positiva com o prêmio da opção de venda e de compra. A volatilidade do processo estocástico que usamos foi arbitrária, sendo que, dificilmente, conseguiríamos observar uma volatilidade histórica para dados de remuneração neste caso, e, mesmo com dados como estes, sempre existiria a limitação da volatilidade histórica que não será a mesma que a volatilidade futura. A tabela abaixo mostra o valor da opção com diferentes volatilidades:

Sensibilidade - Volatilidade	Agência Reguladora	Subsídio
Valor Opção (P) - $\sigma = 10\%$	R\$ 67.202,98	R\$ 437.535,59
Valor Opção (P) - $\sigma = 20\%$	R\$ 297.550,33	R\$ 637.057,37

Tabela 9 – Análise de sensibilidade em relação à volatilidade  
Fonte: elaborada pelo autor

Além do efeito da volatilidade seguir a literatura e realmente aumentar o valor da opção com um aumento de 5%, e diminuir no caso oposto, podemos observar que, para a carreira Subsídio, o valor da opção somado ao valor da carreira privada chega a ultrapassar o valor presente da carreira pública (R\$ 3.196.664,83 contra R\$ 3.165.221,28), indicando que, caso o indivíduo preveja uma volatilidade maior na remuneração, deveria escolher a carreira privada.

Este resultado pode parecer contraintuitivo à primeira vista, sabendo que existe a aversão ao risco, porém, ao analisar uma maior volatilidade na remuneração privada, podemos ter salários muito maiores ou muito menores, sendo que o efeito dos salários menores é eliminado parcialmente porque, na situação adversa, a opção pela carreira pública seria exercida, restando o efeito positivo da possibilidade de salários maiores.

Na figura 6 vemos graficamente o efeito do aumento da volatilidade no valor da opção.

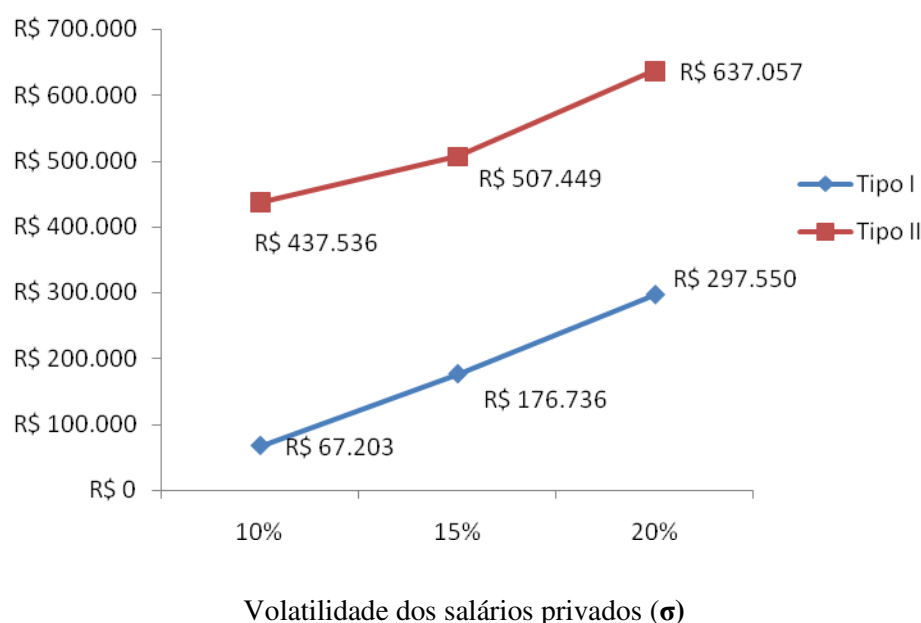


Figura 6 – Valor da opção para as 2 carreiras e diferentes volatilidades  
Fonte: Própria

## 5.2.

### Sensibilidade em relação ao salário inicial no setor privado

O salário no mercado privado no ano zero, ou seja, o valor observado no mercado e que é o primeiro ponto do MGB, tem relação oposta com o prêmio da opção, pois é o valor equivalente ao preço inicial da ação da Tabela I (Hull, 2009).

Analisando valores abaixo e acima dos R\$ 3.500,00 usados no caso-base, chegamos aos resultados abaixo:

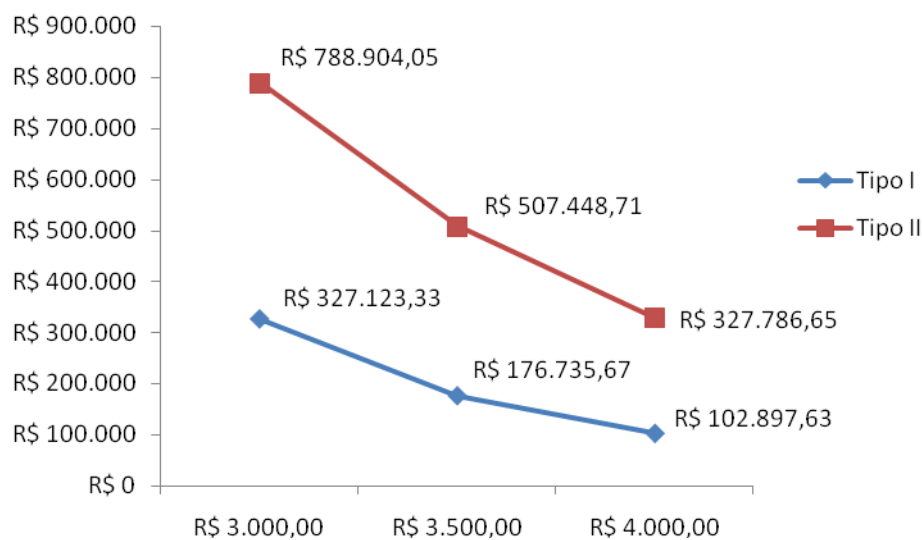
<b>Sensibilidade - <math>S_m = R\\$ 3000</math></b>	<b>Agência Reguladora</b>	<b>Subsídio</b>
VP Privado	R\$ 2.208.239,00	R\$ 2.208.239,00
Valor Opção (P)	R\$ 327.123,33	R\$ 788.904,05
Privado + Opção	R\$ 2.535.362,33	R\$ 2.997.143,05
Opção / VP Privado	14,81%	35,73%
<b>Sensibilidade - <math>S_m = R\\$ 4000</math></b>	<b>Agência Reguladora</b>	<b>Subsídio</b>
VP Privado	R\$ 2.910.975,92	R\$ 2.910.975,92
Valor Opção (P)	R\$ 102.897,63	R\$ 327.786,65
Privado + Opção	R\$ 3.013.873,55	R\$ 3.238.762,57
Opção / VP Privado	3,53%	11,26%

Tabela 10 – Análise de Sensibilidade em relação ao salário inicial no setor privado

FONTE: elaborada pelo autor

Para um  $S_m$  de R\$ 3.000,00; o setor privado somado à opção se torna inferior às carreiras Tipo I e Tipo II, enquanto para um valor de R\$ 4.000,00 a carreira privada somada à opção passa a ter valor superior em ambos os casos.

Na figura 7 podemos ver os valores da opção para estes diferentes níveis salariais iniciais.



$S_m$  – Salário inicial mensal

Figura 7 – Valor da opção para as 2 carreiras e diferentes salários

Fonte: Própria

### 5.3.

#### Sensibilidade em relação à taxa de crescimento dos salários

O parâmetro  $\mu$  do MGB é o que define o crescimento salarial esperado para a carreira privada, e pequenas variações provocam grandes diferenças remuneratórias no longo prazo.

Na tabela abaixo, precificamos a opção para taxas de crescimento acima e abaixo do caso-base:

<b>Sensibilidade - <math>\mu=6\%</math></b>	<b>Agência Reguladora</b>	<b>Subsídio</b>
VP Privado	R\$ 2.149.252,93	R\$ 2.149.252,93
Valor Opção (P)	R\$ 373.460,36	R\$ 847.890,12
Privado + Opção	R\$ 2.522.713,29	R\$ 2.997.143,05
Opção / VP Privado	17,38%	39,45%
<b>Sensibilidade - <math>\mu=8\%</math></b>	<b>Agência Reguladora</b>	<b>Subsídio</b>
VP Privado	R\$ 3.072.792,56	R\$ 3.072.792,56
Valor Opção (P)	R\$ 69.764,54	R\$ 246.691,18
Privado + Opção	R\$ 3.142.557,10	R\$ 3.319.483,74
Opção / VP Privado	2,27%	8,03%

Tabela 11 – Análise de sensibilidade em relação à taxa de crescimento dos salários

Fonte: elaborada pelo autor

Uma taxa de crescimento que leve a menores salários no futuro, de 6%, torna a carreira pública mais interessante, e, portanto, também mais valiosa a opção de aderir a ela. Enquanto um  $\mu$  de 8% torna mais a carreira privada a escolha ótima, tornando os valores com as opções superiores aos da carreira pública.

Na figura 8 vemos graficamente como diferentes  $\mu$  afetam o valor da opção.

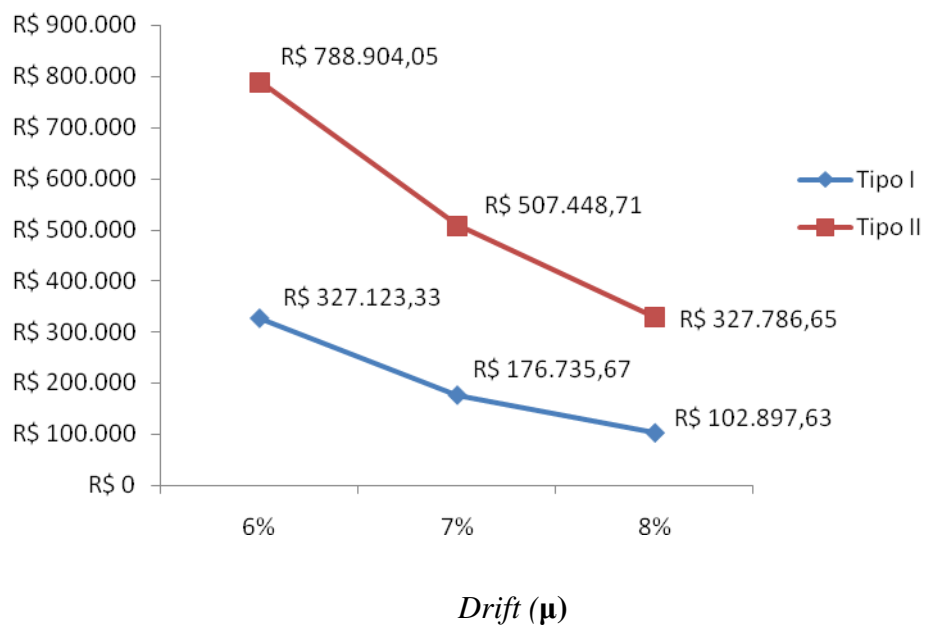


Figura 8 – Valor da opção para as 2 carreiras e drifts  
Fonte: Própria

## 6 Conclusões

A carreira pública tem sido uma escolha para milhões de brasileiros que lotam cursinhos preparatórios e realizam provas de concursos todos os anos. A remuneração é um fator importante nesta escolha, e, neste estudo, analisamos este aspecto financeiro pela teoria das Opções Reais.

Ao modelar as incertezas do setor privado, a irreversibilidade e possibilidade de adiar a decisão pela carreira pública, traçamos um paralelo da decisão profissional com as opções do mercado financeiro e pudemos aplicar o método binomial para precificá-la.

Conforme autores, na área de Opções Reais, já haviam especulado qualitativamente, a flexibilidade de decisão tem valor, e, para ingressar no setor público e destruir esta flexibilidade, um indivíduo precisaria de um prêmio adicional em sua esperança de remuneração, equivalente ao valor da opção.

Analisamos quantitativamente este problema usando valores para dois tipos de carreiras públicas, e para uma carreira privada com remuneração baseada em pesquisas de mercado, chegando à conclusão que a opção de ingressar na carreira pública pode ter valor significativo em relação à carreira privada.

Com valores que vão de 2,27% até 39,45%, dependendo dos parâmetros utilizados e da carreira pública escolhida, obtemos resultados que podem mudar a avaliação de escolha ótima na carreira de um recém-formado, podendo fazer uma escolha de carreira pública se tornar uma escolha de carreira privada com posterior avaliação de uma entrada na carreira privada.

Com parâmetros que trazem um alto valor de opção, como de 39,45% na carreira de subsídio, nos trazem a informação de que a carreira pública é uma opção valiosa a ser considerada pelo indivíduo.



### **6.1.**

#### **Limitações e sugestões para trabalhos futuros**

Algumas limitações estão presentes no modelo, como a análise de somente duas carreiras públicas, a simplificação em relação aos impostos, e a não utilização de dados empíricos para a carreira privada. Além disso, foram feitas simplificações em relação a aposentadoria nas duas carreiras que podem afetar os valores encontrados.

Têm-se as seguintes sugestões para trabalhos futuros:

- Análise de outras carreiras, comparando, por exemplo, a carreira de advogado com a de promotor, procurador ou juiz.
- Utilização de outros processos estocásticos para descrever a remuneração no setor privado, como um processo de difusão com saltos.
- Observação de dados empíricos de carreiras no setor privado, com estimativas de variáveis como a taxa de crescimento e volatilidade dos salários.

BERGER, M. Predicted Future Earnings and Choice of College Major. **Industrial and Labor Relations Review**, v. 41, p. 418-29, 1988.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities, **Journal of Political Economy**, 1973.

BRANDÃO, L. E.; DYER, J.; HAHN, W. **Using Binomial Trees to Solve Real-Option Valuation Problems**. *Decision Analysis* – v. 2, n. 2, p. 69-88. Junho 2005.

BRENNAN, M. J.; SCHWARTZ, E. S. Evaluating Natural Resource Investments, **Journal of Business**, v. 58, n. 2, p. 135-57, 1985.

BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. **Administração Financeira: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 15 de dezembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8112cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8112cons.htm)>. Acesso em: 15 de dezembro de 2012.

CANER, A.; OKTEN, C. **Risk and career choice: evidence from Turkey**, *Economics of Education Review*, v. 29, p. 1060–1075, 2010.

CAPPELLARI, L. **Earnings dynamics and uncertainty in Italy: how do they differ between the private and public sectors?** *Labour Economics*, Elsevier, v. 9(4), p. 477-496, setembro, 2002.

COX, J.; ROSS, S.; RUBINSTEIN, M. Option Pricing: A Simplified Approach. **Journal of Financial Economics**, v. 7, p. 229-263, 1979.

DIXIT, A. K.; PINDYCK, R. S. **Investment under Uncertainty**. Princeton: Princeton University Press, 1994.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. “The Options Approach to Capital Investment”. In: **Harvard Business Review**, 1995.

GABRIS, G. T.; SIMON, G. **Public sector motivation as an independent variable affecting career decisions**. *Public Personnel Management*, v. 24, p. 33-50, 1995.

HAMERMESH, D. S.; SOSS, N. M. An Economic Theory of Suicide. **The Journal of Political Economy**, v. 82, Issue 1, p. 83-98, 1974.

HULL, J., **Options, Futures and Other Derivatives**. Prentice Hall, New Jersey, 7th Edition, 2009.

INDÚSTRIA dos concursos públicos movimentada cerca de R\$ 50 bilhões por ano. **Correio Braziliense**, Disponível em: <[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2012/05/06/internas\\_economia,301005/](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2012/05/06/internas_economia,301005/)>. Acesso em: 7 de janeiro de 2013

MYERS, S. C. Determinants of corporate borrowing. **Journal of Financial Economics**, n. 5, p. 147-175, nov.1977.

NETO, G. B.; OLIVEIRA, C. A. O. **A Carreira Criminosa Sob a Abordagem de Opções Reais**, Encontro Nacional de Economia - ANPEC, 39<sup>o</sup>, Foz do Iguaçu, 2011.

O'CONNELL, P. G. J. Migration Under Uncertainty: 'Try Your Luck' Or 'Wait and See'. **Journal of Regional Science**. v. 37, p. 331-347. Maio 1997.

PADDOCK, J. L.; SIEGEL, D. R.; SMITH, J. L. Option Valuation of Claims on Real Assets: The Case of Offshore Petroleum Leases. **Quarterly Journal of Economics**, p. 479-508, August, 1988.

RAVEN, E, S; SHORE, H S., **Risk and Career Choice**. Advances in Economic Analysis & Policy 5(1), Article 7. 2005.

STOKES, J. R. **What is the (Real Option) Value of a College Degree?**. Real Options 16th Annual International Conference. Disponível em: <[www.realoptions.org](http://www.realoptions.org)>. Acesso em: dezembro de 2012.

SUZUKI, T. Economic modeling of suicide under income uncertainty: for better understanding of middle-aged suicide. **Australian Economic Papers**, v. 47(3), p. 296-310, 2008.

TITMAN, S.; MARTIN, J. D. **Avaliação de Projetos e Investimentos – Valuation**. Bookman, Artmed Editora. Porto Alegre, 2009.

TOURINHO, O. A. F. **The Valuation of Reserves of Natural Resources: An Option Pricing Approach**; University of California, Berkeley, Phd. Dissertation, November 1979.

TRIGEORGIS, L. **Real Options - Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation**. USA, MIT Press, 1996.

\_\_\_\_\_. The Nature of Option Interactions and the Valuation of Investments with Multiple Real Options. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 28, n. 1, p. 1-20, 1993.

## Apêndice

### Apêndice A

Valor de Abandono		$x_a$	VP salários Agência Reguladora - TIPO I - Primeiros e últimos anos				
	VPL=	R\$ 2.563.259	R\$ 2.545.376	R\$ 2.526.600	R\$ 2.506.885	R\$ 1.715.308	R\$ 1.640.936
		2012	2013	2014	2015	2036	2037
	Idade	23	24	25	26	47	48
Anos		0	1	2	3	24	25
1	24	0					
2	25	0	0				
3	26	112.773	0	0			
4	27	126.264	112.773	0	0		
5	28	130.452	126.264	112.773	0		
6	29	134.652	130.452	126.264	112.773		
7	30	138.840	134.652	130.452	126.264		
8	31	143.040	138.840	134.652	130.452		
9	32	147.217	143.040	138.840	134.652		
10	33	151.417	147.217	143.040	138.840		
11	34	155.617	151.417	147.217	143.040		
12	35	159.805	155.617	151.417	147.217		
13	36	163.993	159.805	155.617	151.417		
14	37	168.182	163.993	159.805	155.617		
15	38	172.382	168.182	163.993	159.805		
16	39	176.582	172.382	168.182	163.993		
17	40	176.582	176.582	172.382	168.182		
18	41	176.582	176.582	176.582	172.382		
19	42	176.582	176.582	176.582	176.582		
20	43	176.582	176.582	176.582	176.582		
21	44	176.582	176.582	176.582	176.582		
22	45	176.582	176.582	176.582	176.582		
23	46	176.582	176.582	176.582	176.582		
24	47	176.582	176.582	176.582	176.582		
25	48	176.582	176.582	176.582	176.582	0	
26	49	176.582	176.582	176.582	176.582	0	0
27	50	176.582	176.582	176.582	176.582	112.773	0
28	51	176.582	176.582	176.582	176.582	126.264	112.773
29	52	176.582	176.582	176.582	176.582	130.452	126.264
30	53	176.582	176.582	176.582	176.582	134.652	130.452
31	54	176.582	176.582	176.582	176.582	138.840	134.652
32	55	176.582	176.582	176.582	176.582	143.040	138.840
33	56	176.582	176.582	176.582	176.582	147.217	143.040
34	57	176.582	176.582	176.582	176.582	151.417	147.217

35	58	176.582	176.582	176.582	176.582	155.617	151.417
36	59	176.582	176.582	176.582	176.582	159.805	155.617
<b>37</b>	<b>60</b>	<b>176.582</b>	<b>176.582</b>	<b>176.582</b>	<b>176.582</b>	<b>163.993</b>	<b>159.805</b>
38	61	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
39	62	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
40	63	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
41	64	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
42	65	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
43	66	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
44	67	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
45	68	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
46	69	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
47	70	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
48	71	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
49	72	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
50	73	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214
51	74	137.053	137.053	137.053	137.053	125.925	122.214

### Apêndice B

Valor de Abandono		$x_s$	VP salários Subsídio - TIPO II – Primeiros e últimos anos				
	VPL=	<b>R\$ 3.165.221</b>	<b>R\$ 3.147.000</b>	<b>R\$ 3.127.868</b>	<b>R\$ 3.107.779</b>	<b>R\$ 2.311.587</b>	<b>R\$ 2.237.412</b>
		2012	2013	2014	2015	2036	2037
	Idade	23	24	25	26	47	48
Anos		0	1	2	3	24	25
1	24	0					
2	25	0	0				
3	26	0	0	0			
4	27	155.556	0	0	0		
5	28	170.264	155.556	0	0		
6	29	173.558	170.264	155.556	0		
7	30	176.917	173.558	170.264	155.556		
8	31	180.343	176.917	173.558	170.264		
9	32	187.333	180.343	176.917	173.558		
10	33	190.968	187.333	180.343	176.917		
11	34	194.675	190.968	187.333	180.343		
12	35	198.456	194.675	190.968	187.333		
13	36	206.171	198.456	194.675	190.968		
14	37	209.781	206.171	198.456	194.675		
15	38	213.456	209.781	206.171	198.456		
16	39	219.396	213.456	209.781	206.171		
17	40	219.396	219.396	213.456	209.781		
18	41	219.396	219.396	219.396	213.456		
19	42	219.396	219.396	219.396	219.396		
20	43	219.396	219.396	219.396	219.396		
21	44	219.396	219.396	219.396	219.396		
22	45	219.396	219.396	219.396	219.396		
23	46	219.396	219.396	219.396	219.396		
24	47	219.396	219.396	219.396	219.396		
25	48	219.396	219.396	219.396	219.396	0	
26	49	219.396	219.396	219.396	219.396	0	0
27	50	219.396	219.396	219.396	219.396	0	0
28	51	219.396	219.396	219.396	219.396	155.556	0
29	52	219.396	219.396	219.396	219.396	170.264	155.556
30	53	219.396	219.396	219.396	219.396	173.558	170.264
31	54	219.396	219.396	219.396	219.396	176.917	173.558
32	55	219.396	219.396	219.396	219.396	180.343	176.917
33	56	219.396	219.396	219.396	219.396	187.333	180.343
34	57	219.396	219.396	219.396	219.396	190.968	187.333
35	58	219.396	219.396	219.396	219.396	194.675	190.968
36	59	219.396	219.396	219.396	219.396	198.456	194.675

37	60	219.396	219.396	219.396	219.396	206.171	198.456
<b>38</b>	<b>61</b>	<b>219.396</b>	<b>219.396</b>	<b>219.396</b>	<b>219.396</b>	<b>209.781</b>	<b>206.171</b>
39	62	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
40	63	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
41	64	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
42	65	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
43	66	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
44	67	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
45	68	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
46	69	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
47	70	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
48	71	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
49	72	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
50	73	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171
51	74	219.396	219.396	219.396	219.396	209.781	206.171





[illegible]